1997-2001

La recherche, la science et l'innovation en agroalimentaire

Québec

On prépare l'avenir

LA RECHERCHE, LA SCIENCE ET L'INNOVATION EN AGROALIMENTAIRE

1997-2001

LA R-D AGROALIMENTAIRE AU CANADA

L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE AU QUÉBEC

L'AGROALIMENTAIRE ET LES SECTEURS DE NIVEAU TECHNOLOGIQUE COMPARABLE

Décembre 2002

106-06218/

RÉDACTION ET RÉALISATION

CETTE PUBLICATION A ÉTÉ RÉALISÉE PAR LE :

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation,
Direction générale des affaires économiques, scientifiques et technologiques

SOUS LA SUPERVISION DE :

Pascal Van Nieuwenhuyse, directeur
Suzanne Pilote, directrice adjointe
Direction des études économiques et d'appui aux filières

SOUS LA COORDINATION DE :

Christiane Migret
Direction de l'innovation scientifique et technologique

TEXTES, GRAPHIQUES ET TABLEAUX :

Christiane Migret
Direction de l'innovation scientifique et technologique

TRAITEMENT DES TEXTES, GRAPHIQUES ET TABLEAUX, ET MISE EN PAGES :

Pierre Dumoulin
France Dupont
Serge Picard

RÉVISION LINGUISTIQUE :

Sylvie Clavel

CONCEPTION DE LA COUVERTURE :

Créativité Sylvain Vallières

Ce document peut également être consulté dans le site Internet du MAPAQ à
http://www.agr.gouv.qc.ca.

Dépôt légal
Publication 02-0159
ISBN 2-550-40153-0

LA RECHERCHE, LA SCIENCE ET L'INNOVATION EN AGROALIMENTAIRE 1997-2001 9

PRÉAMBULE 9
LA NOUVELLE ÉCONOMIE ET LE PROCESSUS D'INNOVATION 9
L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE ET LE PROCESSUS D'INNOVATION 9
L'IMPORTANCE DE L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE DANS L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE ... 9

CONTEXTE DE L'ÉTUDE 9

MÉTHODOLOGIE 10
AU CHAPITRE DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT 10
AU CHAPITRE DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE 10

DÉFINITIONS RETENUES 10
L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE 10
LA VEILLE TECHNOLOGIQUE 11
LA R-D EXPÉRIMENTALE 11
LE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE 11
LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES 12

FAITS SAILLANTS 12
LA R-D RÉALISÉE AU CANADA 12
L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE PRATIQUÉE AU QUÉBEC 13

RECOMMANDATIONS 13

CHAPITRE 1. BREF SURVOL DES ÉCONOMIES PROVINCIALES 15

CHAPITRE 2. LA R-D RÉALISÉE DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE AU CANADA 19

2.1 APERÇU 19
LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D 20
LES BREVETS 22

2.2 LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL 25
LES DÉPENSES DE R-D 25
LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D 33
ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'INTERVENTION FÉDÉRALE EN MATIÈRE DE R-D 34

2.3 LES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX 35
LES DÉPENSES PROVINCIALES DANS LE DOMAINE DE LA R-D 35
LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D 36
GOUVERNEMENT DU QUÉBEC 36
ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'INTERVENTION PROVINCIALE EN MATIÈRE DE R-D ... 39

2.4 LE SECTEUR PRIVÉ ET LES ENTREPRISES 40
LES DÉPENSES DE R-D 40
LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D 43
LES CRÉDITS D'IMPÔT À LA R-D 43
ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'INTERVENTION DU SECTEUR PRIVÉ EN MATIÈRE DE R-D 44

2.5 LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE 45
LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE AU QUÉBEC 46
LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D UNIVERSITAIRE 47
ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE 48

CHAPITRE 3. L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE PRATIQUÉE DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE AU QUÉBEC 49

3.1 LES PRINCIPALES STRUCTURES D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE 50

3.2 LES DÉPENSES D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE 53

3.3 LA R-D UNIVERSITAIRE 54

3.4 LA R-D EN ENTREPRISE 55

3.5 LES CRÉDITS D'IMPÔT À LA R-D 56

3.6 LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D 57

3.7 LES INVESTISSEMENTS EN MACHINERIE ET ÉQUIPEMENT 57

3.8 ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DU PROCESSUS D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE EN AGROALIMENTAIRE 58

CHAPITRE 4. LA BIOTECHNOLOGIE 61

4.1 DÉFINITION 61

4.2 LA BIOTECHNOLOGIE DANS LE MONDE 61

4.3 LA BIOTECHNOLOGIE DANS L'ÉCONOMIE CANADIENNE 61

4.4 LES ENTREPRISES DE BIOTECHNOLOGIE 62

4.5 L'AVENIR DES BIOTECHNOLOGIES AGROALIMENTAIRES 64

4.6 LES BIOTECHNOLOGIES AGROALIMENTAIRES AU QUÉBEC 64

CHAPITRE 5. LES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE 67

5.1 ORIENTATIONS GÉNÉRALES 67

5.2 ORIENTATIONS PARTICULIÈRES AU SECTEUR AGROALIMENTAIRE 67

CONCLUSION 69

SIGLES ET ACRONYMES 71

RÉFÉRENCES 73

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 Poids de l'agroalimentaire dans les provinces canadiennes 15

Tableau 2.1.1 Répartition des chercheurs par province ou bloc de provinces en fonction des disciplines (1997-2001) (%) 21

Tableau 2.1.2 Répartition des chercheurs canadiens en fonction des disciplines par province ou bloc de provinces (1997-2001) (%) 22

Tableau 2.1.3 Échange de propriété intellectuelle pratiqué au Canada dans le secteur agroalimentaire (1980-1999) (%) 24

Tableau 2.1.4 Poids des brevets attribués dans le secteur agroalimentaire comparativement à l'ensemble des secteurs (1980-1999) 24

Tableau 2.1.5 Répartition des brevets en agroalimentaire détenus au Canada et au Québec par source (1980-1999) 25

Tableau 2.2.1 Répartition des chaires de recherches en agroalimentaire 32

Tableau 2.2.2 Répartition des projets de Génome Canada par discipline 32

Tableau 2.4.1 Coût après impôt d'un investissement de 1 $ en R-D 44

Tableau 2.5.1 Répartition de la recherche universitaire par secteur de financement (%) 46

Tableau 2.5.2 Répartition de la recherche universitaire québécoise par secteur 46

de financement (%) 46

Tableau 4.4.2 Répartition des activités biotechnologiques au Canada (%) 63

Tableau 4.4.1 Répartition des compagnies de biotechnologie en fonction de leurs activités par province (%) 63

Figure 2.1.1 A Évolution des dépenses globales de R-D en agroalimentaire 19
Figure 2.1.1 B Évolution des dépenses globales de R-D en agroalimentaire 19
Figure 2.1.2 Proportion des dépenses de R-D par source de financement (1997-2001) 19
Figure 2.1.3 Ressources humaines affectées à la R-D par tranche de 1000 habitants de 18 ans et plus 20
Figure 2.1.4 Proportion de ressources humaines affectées à la R-D par secteur d'exécution (1997-2001) 20
Figure 2.1.5 Proportion des brevets en agroalimentaire, Québec et Canada (1990-1999) 23
Figure 2.1.6 Nombre de brevets attribués dans le secteur agroalimentaire par tranche de 1000 habitants de 18 ans et plus 23
Figure 2.1.7 Répartition des titulaires de brevets au Canada (1980-1999) 23
Figure 2.2.1 A Dépenses fédérales de R-D dans le secteur agroalimentaire 26
Figure 2.2.1 B Dépenses fédérales de R-D dans le secteur agroalimentaire 26
Figure 2.2.2 A Dépenses fédérales de R-D intra-muros 26
Figure 2.2.2 B Dépenses fédérales de R-D intra-muros 26
Figure 2.2.3 Contribution fédérale dans le cadre du PPFI 27
Figure 2.2.4 Contribution fédérale dans le cadre du PPFI, par centre de recherche 28
Figure 2.2.5 Moyenne des investissements par projet (PPFI) dans chacun des centres 29
Figure 2.2.6 A Dépenses fédérales de R-D extra-muros 29
Figure 2.2.6 B Dépenses fédérales de R-D extra-muros 29
Figure 2.2.7 Répartition des subventions de la FCI (1998-2001) 29
Figure 2.2.8 Répartition des subventions du CRSNG (1997-2001) 30
Figure 2.2.9 Répartition des ressources humaines fédérales par province 33
Figure 2.2.10 Proportion des ressources humaines fédérales par province en fonction des ressources totales 33
Figure 2.3.1 A Dépenses provinciales de R-D 35
Figure 2.3.1 B Dépenses provinciales de R-D 35
Figure 2.3.2 Subventions du FQRNT en agroalimentaire 37
Figure 2.3.3 Subventions du PAR 39
Figure 2.4.1 A Dépenses de R-D du secteur privé 40
Figure 2.4.1 B Dépenses de R-D du secteur privé 41
Figure 2.4.2 Dépenses de R-D intra-muros des entreprises 41
Figure 2.4.3 Nombre d'entreprises qui réalisent des activités de R-D 41
Figure 2.4.4 Pourcentage d'entreprises de transformation qui font de la R-D 42
Figure 2.4.5 Dépenses de R-D extra-muros encourues par le secteur privé 42
Figure 2.4.6 Ressources humaines affectées à la R-D industrielle 43
Figure 2.5.1 A Dépenses de R-D universitaire 45
Figure 2.5.1 B Dépenses de R-D universitaire 45

Figure 2.5.2 Répartition, par source de financement, de la R-D universitaire québécoise ... 46
Figure 2.5.3 Ressources humaines affectées à la R-D universitaire ... 47
Figure 2.5.4 Ressources humaines et financières affectées à la R-D universitaire ... 47
Figure 2.5.5 Répartition des ressources humaines par discipline (1997-2001) ... 47
Figure 3.2.1 A Dépenses d'innovation technologique ... 53
Figure 3.2.1 B Dépenses d'innovation technologique ... 53
Figure 3.2.2 Dépenses d'innovation technologique à l'exception de celles des consortiums ... 54
Figure 3.2.3 Dépenses d'innovation technologique y compris la recherche universitaire ... 54
Figure 3.3.1 Financement gouvernemental de la recherche universitaire (1997-2000) ... 54
Figure 3.4.1 A Dépenses de R-D intra-muros des entreprises ... 55
Figure 3.4.1 B Dépenses de R-D intra-muros des entreprises ... 55
Figure 3.4.2 A Dépenses de R-D intra-muros des entreprises manufacturières ... 55
Figure 3.4.2 B Dépenses de R-D intra-muros des entreprises manufacturières ... 55
Figure 3.5.1 Crédits d'impôt à la R-D par rapport à l'ensemble du secteur manufacturier ... 56
Figure 3.6.1 Proportion des ressources humaines affectées à la R-D par industrie ... 57
Figure 3.7.1 Dépenses de machinerie et d'équipement par industrie ... 58

LISTE DES ANNEXES

Annexe I : L'innovation technologique dans les provinces canadiennes 75
Annexe II : Mesures fiscales d'encouragement à la R-D par province ou territoire 115
Annexe III : Les orientations des provinces canadiennes en science et en technologie 119

PRÉAMBULE

LA NOUVELLE ÉCONOMIE ET LE PROCESSUS D'INNOVATION

Dans la nouvelle économie, la croissance, le maintien de l'emploi et la compétitivité passent obligatoirement par l'innovation. L'introduction des nouvelles technologies, en plus d'augmenter le potentiel direct de création d'emplois des entreprises innovantes, concourt indirectement à la croissance et à la création d'emplois dans l'ensemble de l'économie, grâce à des gains de productivité, à la baisse des prix et à la diversification des produits. La capacité des institutions et des entreprises à investir dans la recherche et le développement (R-D), la formation, l'information et la coopération est déterminante. Dans les économies développées, les secteurs traditionnels ne seront en mesure de soutenir la concurrence que s'ils se basent davantage sur les connaissances. L'État a la responsabilité de faciliter et de soutenir les initiatives innovantes. Pour ce faire, il doit toutefois avoir une connaissance éclairée des orientations à privilégier, des ressources disponibles, de celles à développer pour soutenir ces orientations de même que des choix à faire pour que les investissements nécessaires tiennent compte de l'économie québécoise et de l'intérêt des citoyens.

L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE ET LE PROCESSUS D'INNOVATION

L'industrie agroalimentaire est un ensemble d'activités qui couvrent ce que l'on pourrait qualifier de « système agroalimentaire », lequel s'étend de la production des denrées agricoles à leur consommation, en passant par leur transformation et leur distribution. L'innovation n'y est pas un phénomène nouveau. Le développement de cette industrie a toujours reposé sur la transformation des méthodes de production et la modification de la nature des produits. Ce sont les exigences accrues des consommateurs alliées à l'explosion des technologies nouvelles et à l'internationalisation du commerce qui ont fortement contribué à l'intérêt particulier porté aujourd'hui à l'innovation ainsi qu'au développement de son architecture et de ses composantes, dans le but d'en faire un véritable processus.

L'IMPORTANCE DE L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE DANS L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE

L'importance de l'industrie agroalimentaire dans l'économie du Québec n'est plus à démontrer. Les seuls secteurs de la production agricole et de la transformation des aliments, des boissons et du tabac contribuent à près de 4 % du PIB de l'ensemble de l'économie et ce, sans compter le commerce de gros et de détail, la restauration et l'hébergement. L'industrie agroalimentaire québécoise est présente sur l'ensemble du territoire et contribue fortement au développement économique des régions. Il ne s'agit pas d'un secteur économique figé, mais bien d'une industrie qui a démontré, au cours des dernières décennies, sa capacité d'adaptation et de diversification. Le gouvernement du Québec, dans sa Politique québécoise de la science et de l'innovation (PQSI), reconnaît d'ailleurs le secteur agroalimentaire comme « ...un secteur bien établi, capable de s'adapter aux nouvelles réalités ».

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

En 1999, le MAPAQ publiait une étude sur l'évolution de la R-D dans le secteur agroalimentaire afin de dégager de grandes tendances et de découvrir des pistes d'investissement stratégique. La présente étude, tout en mettant à jour certaines des données alors publiées, va beaucoup plus loin. Elle signale les grandes tendances de la R-D dans l'industrie de la production primaire et de la transformation alimentaire sur la scène canadienne afin de mieux positionner l'industrie québécoise par rapport à ses concurrents ou à ses alliés potentiels. Elle développe également

la question de l'innovation technologique dans le secteur agroalimentaire en situant cette activité québécoise par rapport à l'innovation pratiquée dans les secteurs de niveau technologique comparable.

MÉTHODOLOGIE

AU CHAPITRE DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT

- Les ressources humaines affectées à la R-D ont été comptabilisées à partir des données fournies par l'Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC). Étant donné que les déclarations des provinces se font sur une base volontaire, il est possible que les chiffres obtenus ne reflètent pas entièrement la réalité. Ces données doivent donc être utilisées avec prudence.

- Les dépenses encourues pour la recherche universitaire au Canada ont été établies à partir des données de la Conférence des doyens des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada. Elles n'incluent pas les dépenses encourues pour des recherches réalisées hors des facultés traditionnelles. Ces données ont été utilisées aux fins de comparaisons interprovinciales. Une compilation spéciale a été faite pour le Québec, qui dispose d'une banque de données complète sur la R-D universitaire (banque SIRU du ministère de l'Éducation).

AU CHAPITRE DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

- Le processus d'innovation technologique en agroalimentaire est peut-être légèrement surévalué, étant donné les activités multiples de certains organismes de transfert qu'il n'a pas été possible de fractionner. Toutefois, la grande majorité des activités de ces structures concernent l'agroalimentaire

- Dans le cas des consortiums de recherche du secteur de la foresterie et des pâtes et papiers qui ont un rayonnement canadien, les données correspondant au Québec ont été estimées en tenant compte du nombre de compagnies québécoises qui participent aux consortiums, et non pas du volume du bois coupé. Cette méthodologie peut avoir légèrement faussé la réalité.

DÉFINITIONS RETENUES

L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

L'innovation technologique, communément appelée Innovation TPP (innovation technologique de produits et de procédés), est essentiellement fondée sur l'avancée des connaissances scientifiques et technologiques.

> « *On entend par innovation technologique de produits la mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou grandement améliorés. Par innovation technologique de procédés, on entend la mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées* » (OCDE, Manuel d'Oslo, 1997).

Quatre fonctions contribuent principalement à l'avancée des connaissances scientifiques et technologiques et constituent, de ce fait, un puissant facteur de pénétration des nouvelles technologies dans les entreprises. Ce sont :

- ☐ La veille technologique :
- ☐ La R-D expérimentale :

- ☐ Le transfert technologique ;
- ☐ La diffusion des connaissances scientifiques et technologiques.

LA VEILLE TECHNOLOGIQUE

C'est par la mise en place d'un processus global de veille, dite « ***veille stratégique*** », que les entreprises sont en mesure de devenir plus concurrentielles. La veille stratégique s'appuie sur le concept d'intelligence économique, défini comme l'ensemble des actions coordonnées de recherche, de traitement et de distribution de l'information utile aux acteurs économiques, en vue de son exploitation. La veille stratégique se décompose en quatre dispositifs de veille spécialisée, soient:

- ***La veille technologique***, qui consiste en une surveillance continuelle et active des innovations technologiques afin de déterminer le plus rapidement possible celles qui sont susceptibles de devenir les technologies clés de l'avenir. Elle comporte deux opérations, la surveillance de l'environnement et l'exploitation de l'information (traitement, analyse et validation) à l'intention de la clientèle ;

- ***La veille concurrentielle***, qui s'intéresse essentiellement aux concurrents actuels et potentiels ;

- ***La veille commerciale***, qui concerne les clients, les fournisseurs et, par extension, le marché de l'emploi, considéré comme un fournisseur de main-d'œuvre ;

- ***La veille environnementale***, qui s'intéresse à tous les autres aspects de l'entreprise tels que les méthodes de gestion ou d'organisation du travail.

Quel que soit le type de veille pratiquée, l'information recueillie et traitée doit constituer *un outil de décision stratégique* pour les entreprises. Les activités de veille interviennent avant le processus de R-D ou de transfert technologique afin de réduire les délais de mise en marché et d'augmenter la capacité concurrentielle du secteur industriel en question.

LA R-D EXPÉRIMENTALE

Les activités de R-D constituent un facteur de poids dans la réussite des entreprises innovantes. Pour bien caractériser ces activités, nous retenons les définitions acceptées par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

La recherche fondamentale consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière.

La recherche appliquée consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé.

Le développement expérimental consiste en des travaux systématiques basés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche ou l'expérience pratique en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, d'établir de nouveaux procédés, systèmes et services ou d'améliorer considérablement ceux qui existent déjà.

Le critère qui permet de distinguer la R-D des activités connexes est l'existence, au sein de la R-D, d'un élément de nouveauté non négligeable et la dissipation d'une incertitude scientifique ou technologique.

LE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

C'est en grande partie par les activités de transfert technologique que les découvertes scientifiques et les avancées technologiques

se transforment en produits et en procédés nouveaux. Dans le processus d'innovation, le transfert technologique concerne des technologies nouvelles ou complexes qui peuvent garantir à leurs utilisateurs un avantage concurrentiel sur les marchés intérieur et extérieur. Le « transfert de technologie » signifie le passage du « savoir » au « savoir-faire », de la « découverte » à « l'invention ». Ce transfert suppose le plus souvent des activités de R-D ou d'adaptation technologique. Selon cette définition, les activités de transfert sont conduites par des équipes dotées d'une certaine capacité de R-D appliquée, suffisamment proches des équipes de recherche universitaire pour être alimentées de leurs compétences mais mieux armées que ces derniers pour effectuer, au profit des entreprises, des prestations de service.

LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

La diffusion des connaissances scientifiques et technologiques est un processus de diffusion de masse auprès d'une clientèle, ciblée ou non. Ce processus diffère de la diffusion associée à la veille technologique puisque l'information transmise à la clientèle n'est pas formalisée expressément en fonction de l'environnement d'une entreprise afin de lui procurer un avantage sur ses concurrents. Les activités de diffusion des connaissances scientifiques et technologiques peuvent constituer un bassin de ressources pour les veilleurs, mais ces derniers devront traiter l'information en fonction des besoins spécifiques des entreprises.

FAITS SAILLANTS

LA R-D RÉALISÉE AU CANADA

- En 2000-2001, les provinces de l'Ouest se classaient en tête des régions canadiennes étudiées quant à l'intensité de la R-D réalisée, particulièrement grâce à l'intervention fédérale. Le Québec se situait au troisième rang, après les provinces des Maritimes, mais devançait l'Ontario pour la première fois depuis 1987. Pour atteindre l'intensité de la recherche réalisée dans les provinces de l'Ouest, le Québec devrait injecter 14 M$ de plus dans la R-D, tous secteurs de financement confondus.

- Les investissements fédéraux au Québec et en Ontario sont moindres qu'ailleurs au Canada en fonction du PIB agroalimentaire. Dans le cas du Québec, cet écart s'accentue si on ne considère que les dépenses effectuées dans les centres de recherche fédéraux. Bien que le Québec attire 30 % des dépenses fédérales effectuées dans le cadre de programmes, les intervenants provinciaux et fédéraux n'ont pas su, au fil des ans, créer des alliances stratégiques pour augmenter les investissements fédéraux au Québec.

- Mis à part les gouvernements des provinces maritimes, c'est le gouvernement du Québec qui investit le moins de ressources en R-D compte tenu du PIB agroalimentaire. Ses efforts demeurent stables depuis plusieurs années. Toutefois, des investissements substantiels sont prévus à court terme en raison des fonds de contrepartie que le Québec devra assumer dans le cadre des programmes fédéraux. Ces fonds seront consacrés principalement aux infrastructures et non aux activités de R-D ou à la formation du personnel scientifique. Contrairement aux autres provinces, le Québec s'est peu préoccupé de la mise sur pied de programmes de financement spécifiques en matière de R-D dans le secteur agroalimentaire.

- Parmi toutes les régions canadiennes étudiées, c'est au Québec que la R-D privée est la plus intense, et les généreuses mesures fiscales prévues par le gouvernement du Québec n'y sont pas étrangères. Par contre, alors que les entreprises québécoises de transformation alimentaire qui font de la R-D représentent 47 % des entreprises canadiennes, les dépenses de R-D n'atteignent, au Québec,

que 25 % des dépenses canadiennes de R-D *intra-muros*. Étant donné leur importance moindre, les investissements des entreprises risquent de ne pas avoir d'effet structurant sur le développement de l'industrie agroalimentaire québécoise.

- L'intensité de la recherche universitaire québécoise, tout en conservant encore une place enviable au Canada, est en déclin depuis le début des années 1990, principalement en raison de la diminution des ressources humaines universitaires au Québec. En 2000-2001, et pour la première fois depuis plus de 15 ans, l'Ontario surpassait le Québec au regard de l'intensité de la recherche universitaire. Ce renversement est lié de près à l'entente conclue entre le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAARO) et l'Université de Guelph pour la réalisation d'activités de R-D en agroalimentaire.

L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE PRATIQUÉE AU QUÉBEC

- La performance de l'industrie agro-alimentaire au Québec est, dans l'ensemble, inférieure à celle des industries de niveau technologique comparable (Foresterie, pâtes et papiers et produits du bois, Mines et métallurgie). L'intensité de l'innovation technologique y demeure particulièrement faible, compte tenu du poids de cette industrie dans l'économie.

- L'intensité de la R-D *intra-muros* des entreprises est beaucoup plus faible dans le secteur agroalimentaire que dans les autres secteurs, ce qui laisse entrevoir à moyen terme une capacité limitée de l'industrie à intégrer les nouvelles technologies qui pourraient susciter la production de nouveaux produits ou l'emploi de nouveaux procédés.

- On mesure, entre autres, la vigueur de l'innovation technologique par l'importance du personnel affecté à la R-D au sein des entreprises. Or, la proportion du personnel affecté à la R-D dans les entreprises québécoises de transformation alimentaire est également inférieure à celle des autres secteurs manufacturiers, à l'exception de l'industrie du bois et du meuble. Cette situation entraîne un niveau insuffisant de capacités d'apprentissage qui limite l'appropriation des nouvelles technologies.

- Les investissements réalisés dans les entreprises au chapitre de la machinerie et de l'équipement sont une source importante de technologies incorporées. Dans l'industrie de la transformation alimentaire, ces investissements demeurent en deçà du poids du secteur par rapport à l'ensemble des industries manufacturières.

- L'industrie agroalimentaire repose sur un soutien public relativement important. Aussi, il ne semble pas opportun d'envisager, à court terme, des investissements publics supplémentaires non ciblés pour favoriser l'innovation technologique. Le développement d'une culture scientifique et technologique et l'adoption de mesures en ce sens auront apparemment un effet plus structurant.

- Les mesures envisagées devront impérativement tenir compte des particularités structurelles de l'industrie agroalimentaire, caractérisée par l'hétérogénéité des branches industrielles qu'elle regroupe, la pression environnementale qu'elle subit et son rôle crucial dans l'aménagement du territoire.

RECOMMANDATIONS

L'industrie agroalimentaire couvre différentes réalités. D'une part, elle fait l'objet d'une forte demande sociétale concernant la qualité et l'innocuité des aliments de même que la

protection des ressources eau-air-sol. D'autre part, elle contribue de près au développement économique du Québec, et dépend donc du degré d'innovation qui y a cours pour alimenter ce développement. De surcroît, elle comprend différentes branches industrielles qui proposent une diversité de produits. Par ailleurs, un système d'innovation performant est capable d'assurer à une industrie à la fois la possibilité de puiser, en temps voulu, dans un stock pertinent de connaissances et la capacité d'absorber et d'utiliser ce savoir.

Pour que l'industrie agroalimentaire soit en mesure de répondre aux besoins sociétaux et de développer son potentiel d'innovation, nous recommandons au gouvernement du Québec d'adopter les orientations suivantes :

- Rassembler les différents intervenants provinciaux en matière de science et de technologie afin d'élaborer des stratégies pour attirer davantage de fonds fédéraux au Québec consacrés à la R-D sur des thématiques répondant aux besoins de la société ;

- Profiter de l'accord-cadre fédéral-provincial-territorial sur une politique agricole pour le XXI[e] siècle afin d'adopter les mesures spécifiques aptes à soutenir ces stratégies ;

- Mettre en place, en parallèle avec les programmes de financement des infrastructures, un système de financement des activités de recherche en agroalimentaire qui contribue à la fois au maintien d'une base scientifique solide et à la formation de ressources humaines qualifiées capables de satisfaire les besoins de la société comme ceux de l'industrie ;

- Tenir compte, dans les interventions qui se rapportent à la science et à la technologie, du caractère hétérogène de l'industrie agroalimentaire et de ses caractéristiques structurelles uniques et prévoir des mesures appropriées pour que cette architecture unique d'industrie soit desservie ;

- Développer la capacité des entreprises agroalimentaire à profiter des opportunités technologiques, par l'instauration d'une culture scientifique et technologique qui repose, d'une part, sur l'accessibilité à des ressources humaines spécialisées de même qu'à des réseaux de veille et de transfert efficaces et diversifiés et, d'autre part, sur la conclusion d'alliances stratégiques pour la poursuite d'activités de R D structurantes ;

- Mettre en place des mécanismes pour mieux évaluer et caractériser l'innovation technologique dans le secteur de la distribution alimentaire.

Les décisions stratégiques des gouvernements sont fortement influencées par les caractéristiques structurelles de leur économie. Au Canada, les économies provinciales sont très diversifiées. L'industrie agroalimentaire représente une force économique particulièrement importante au Manitoba, en Saskatchewan et dans l'Île-du-Prince-Édouard, où les PIB agroalimentaires atteignent et même dépassent 6 % du PIB de l'économie totale. Dans les provinces de l'Ouest, elle repose en grande partie sur la production primaire. Au Québec et en Ontario, elle présente des caractéristiques comparables. Enfin, la transformation alimentaire est assez semblable dans ces deux provinces à celle pratiquée dans les provinces maritimes. Le tableau 1.1 donne un aperçu de l'importance de l'industrie agroalimentaire dans les économies provinciales canadiennes.

Tableau 1.1 Poids de l'agroalimentaire dans les provinces canadiennes

Provinces	% PIB total	% PIB agro Canada	% PIB agric/agro
Ouest	3,71	29,96	64,81
Manitoba	6,72	5,50	64,52
Saskatchewan	7,96	6,29	88,11
Alberta	3,68	12,64	58,87
Colombie-Britannique	1,83	5,53	52,17
Québec	3,53	18,45	35,50
Ontario	3,30	34,43	27,43
Maritimes	3,20	4,69	32,05
Terre-Neuve-Labrador	2,37	0,78	16,03
Nouvelle-Écosse	3,09	1,76	35,16
Nouveau-Brunswick	2,88	1,40	34,79
Île-du-Prince-Édouard	9,56	0,75	36,39

Source: Conference Board du Canada-Estimations du PIB agroalimentaire pour 2001

MANITOBA

Alors qu'elle s'appuyait dans le passé sur l'agriculture, l'économie manitobaine est maintenant diversifiée, reposant en grande partie sur le secteur des services, notamment sur le transport et la distribution en gros et le secteur minier. Le secteur de la fabrication est le plus important producteur de biens et il est dominé par l'alimentation et l'équipement de transport. L'agriculture s'équilibre entre la culture et l'élevage. La culture du blé représente, à elle seule, 40 % de la production totale, suivie de la production de canola et de lin. La province est la principale productrice de graines de lin, de tournesol, de sarrasin et de pois au Canada.

SASKATCHEWAN

La forêt constitue la principale ressource naturelle renouvelable de cette province. Cette dernière fournit 54 % de la production canadienne de blé, mais on y cultive également le canola, le seigle, l'avoine, l'orge et le lin. La Saskatchewan produit une grande quantité de bovins et de porcs et jouit d'importantes ressources minérales. La R-D y occupe une importance croissante, que ce soit en agriculture ou dans les secteurs de la technologie spatiale et des biotechnologies. Ce potentiel est reconnu à l'échelle internationale.

ALBERTA

L'Alberta possède l'une des agricultures les plus productives au monde. Bien que le blé y demeure la culture principale, l'introduction

d'autres cultures commence à y prendre de l'importance. Le sous-sol est particulièrement riche en pétrole, en gaz naturel, en bitumes et en sables pétrolifères. La transformation des aliments et des boissons demeure la plus importante industrie manufacturière. La province a cependant diversifié cette dernière grâce aux produits pétrochimiques, aux produits forestiers, aux métaux et aux raffineries. Le secteur des services, notamment le transport, les services commerciaux et financiers de même que le commerce de détail, représente maintenant 60 % du PIB de la province.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

L'économie de la province repose sur ses abondantes ressources naturelles, en particulier forestières. Le tourisme y occupe la deuxième place, suivi de l'exploitation minière, de l'agriculture et de la pêche. L'industrie de la transformation est en pleine mutation; elle se diversifie graduellement grâce aux activités de haute technologie pratiquées dans les secteurs des télécommunications, de l'informatique, de l'aérospatiale et de la navigation sous-marine.

QUÉBEC

L'économie québécoise est très diversifiée et de plus en plus industrialisée. Le Québec a exploité son potentiel et est devenu hautement concurrentiel dans des secteurs à fort contenu de savoir tels que l'aéronautique, l'aérospatiale, la pharmaceutique et les communications. L'énergie et les transports y occupent également une place de choix. Quant à l'agriculture, elle est dominée par les productions animales (en particulier l'élevage des bovins) auxquelles se consacrent près de 60 % des exploitations agricoles. Quant aux productions végétales, elles sont diversifiées. La transformation alimentaire compte, par ailleurs, près de 900 établissements, principalement actifs dans les secteurs de la viande, des produits laitiers, des boissons et de la boulangerie.

ONTARIO

L'Ontario est la province la plus productive au Canada; elle contribue à près de 41 % du PIB du pays. Ses industries de transformation viennent en tête, les plus actives étant spécialisées dans la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, en électronique, en produits électriques, dans le secteur agroalimentaire de même que dans la fabrication de produits métalliques, de produits chimiques et d'outillage. Les exportations de produits alimentaires sont les deuxièmes plus importantes de la province, par rapport à l'ensemble des produits manufacturés exportés. L'industrie minière, l'industrie forestière et l'agriculture ontarienne sont également très dynamiques. On trouve, dans la province, de nombreuses exploitations commerciales avicoles, porcines, laitières et bovines. Les principales cultures industrielles y sont le soja, le maïs, les céréales mélangées, les plantes fourragères, le blé et l'orge. L'Ontario produit aussi beaucoup de légumes et de fruits, notamment des pommes. L'activité financière s'ajoute à ces sources de prospérité.

NOUVELLE-ÉCOSSE

Alors qu'elle s'appuyait autrefois presque exclusivement sur ses ressources naturelles, la province a diversifié son économie en mettant l'accent sur les produits manufacturés et les services personnels et commerciaux. On y pratique encore traditionnellement la pêche, et les secteurs forestier et minier y sont bien développés. Le secteur agricole est dominé par la production laitière, suivie de la production de légumes, de volaille, d'œufs et de porc.

NOUVEAU-BRUNSWICK

Le secteur de l'alimentation est le premier de l'industrie manufacturière de cette province, suivi du secteur du bois, des pâtes et papier, des produits métalliques ouvrés et du matériel de transport. Les ressources naturelles abondent au Nouveau-Brunswick. Le bois et

les dérivés du bois sont la pierre angulaire de l'économie provinciale. La pêche et l'agriculture y sont aussi très importantes. La province suffit à ses besoins en lait et en volaille. Ses pommes de terre sont exportées dans plus de 25 pays. Ses fraises, ses pommes, ses bleuets et ses légumes sont destinés à la consommation locale comme à l'exportation. Au cours des dernières années, les technologies de l'information y ont pris un essor considérable. Le Nouveau-Brunswick est en passe de devenir « ...la capitale des centres d'appel en Amérique du Nord ».

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD

L'agriculture, le tourisme et les pêcheries constituent le moteur économique de la province. La plupart de ses industries manufacturières sont spécialisées dans la transformation des aliments. Ses entreprises de haute technologie commencent néanmoins à prendre de l'expansion, notamment dans les domaines médical, de l'électronique et de la technologie agricole. La culture de la pomme de terre est la source de revenus la plus importante des fermes de l'Île.

TERRE-NEUVE ET LABRADOR

Les ressources halieutiques sont un atout important de cette province, qui a cependant souffert de la réduction successive des quotas de capture et de l'imposition de moratoires sur la pêche au poisson de fond. L'industrie minière y occupe également une place de choix. Par ailleurs, l'industrie agricole de Terre-Neuve est petite par rapport à celle des autres provinces du Canada. La moitié du PIB de la province provient des industries du bois d'œuvre, des produits chimiques et pétroliers, des aliments et boissons, de la chaussure, du vêtement et de la construction de bateaux. La principale industrie de services publics y est l'énergie électrique.

2.1 APERÇU

En 2000-2001, les investissements totaux consacrés à la R-D se chiffraient à 2,48 % du PIB des provinces de l'Ouest, à 2,43 % de celui des provinces maritimes, à 2,27 % du PIB du Québec et à 2,15 % de celui de l'Ontario.

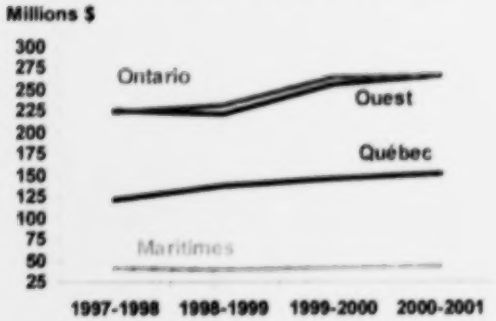

Figure 2.1.1 A Évolution des dépenses globales de R-D en agroalimentaire

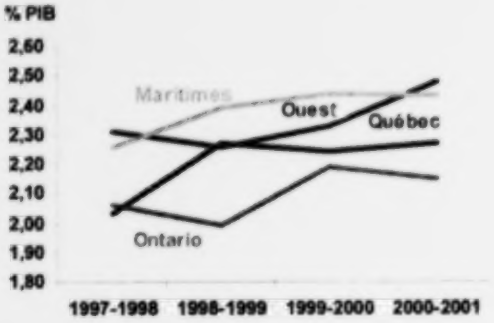

Figure 2.1.1 B Évolution des dépenses globales de R-D en agroalimentaire

Sources: Statistique Canada-Activités scientifiques fédérales
Conférence des doyens des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Le Québec occupe le troisième rang parmi les provinces ou les blocs de provinces étudiés, quant aux dépenses absolues de R-D par rapport au PIB.

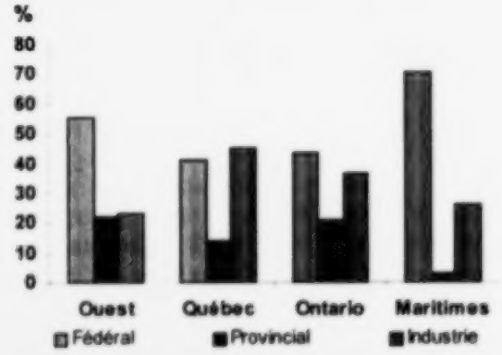

Figure 2.1.2 Proportion des dépenses de R-D par source de financement (1997-2001)

Une analyse du mode de financement de la recherche réalisée dans le secteur agroalimentaire au Canada révèle que le gouvernement fédéral est particulièrement présent à cet égard dans les Maritimes et les provinces de l'Ouest. Exception faite des provinces maritimes, c'est le Québec qui est le moins présent parmi les gouvernements provinciaux dans le financement des activités de R-D. Le secteur privé y finance en moyenne, 45 % des activités de R-D, comparativement à 35 % en Ontario et à respectivement 26 % et 23 % dans les Maritimes et les provinces de l'Ouest.

La recherche réalisée dans le secteur agroalimentaire est donc encore fortement tributaire des pouvoirs publics puisque, dans l'ensemble de l'économie canadienne, le secteur privé accapare près de 48 % des activités de R-D menées dans les provinces de l'Ouest, comparativement à près de 65 % tant au Québec qu'en Ontario. Il n'y a que dans les provinces maritimes que le secteur privé assume, en agroalimentaire, un pourcentage de financement plus élevé (25,8 %) que les entreprises de l'ensemble de l'économie (15,2 %). Cette situation n'est pas surprenante puisque l'économie des Maritimes repose en grande partie sur l'industrie agroalimentaire.

LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

L'IMPORTANCE DES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

Les ressources humaines affectées à la R-D comprennent des chercheurs, des professionnels de recherche et des techniciens au service du gouvernement fédéral, du gouvernement provincial, des universités ou de l'industrie. Afin de pouvoir comparer équitablement la distribution de ces ressources au Canada, elles ont été exprimées en fractions par tranche de 1000 habitants de 18 ans et plus.

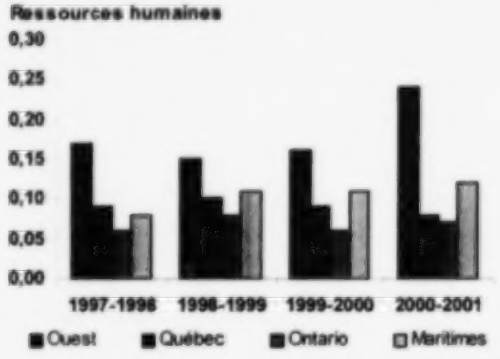

Figure 2.1.3 Ressources humaines affectées à la R-D par tranche de 1000 habitants de 18 ans et plus

Source: Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC) et Statistiques Canada

C'est dans les provinces de l'Ouest que les ressources humaines affectées à la R-D sont relativement les plus nombreuses. Dans l'ensemble des provinces, cette donnée est demeurée plutôt stable de 1997-1998 à 1999-2000. Toutefois, à partir de 2000-2001, les provinces de l'Ouest affichent une remontée significative à cet égard, principalement attribuable à l'Alberta.

C'est également dans les provinces de l'Ouest que se trouve la majorité des chercheurs canadiens (40 %). L'Ontario se classe au second rang (27 %), suivi du Québec (22 %). Les provinces maritimes se situent au dernier rang, affichant une proportion de 10 % des chercheurs canadiens en agroalimentaire.

En moyenne, depuis 1997, les provinces maritimes affichent la plus forte proportion de ressources fédérales affectées à la R-D dans le secteur agroalimentaire (76 %), suivies des provinces de l'Ouest (53 %), de l'Ontario (43 %) et du Québec (30 %). Le Québec a nettement favorisé le recours à des ressources universitaires pour réaliser des activités de R-D.

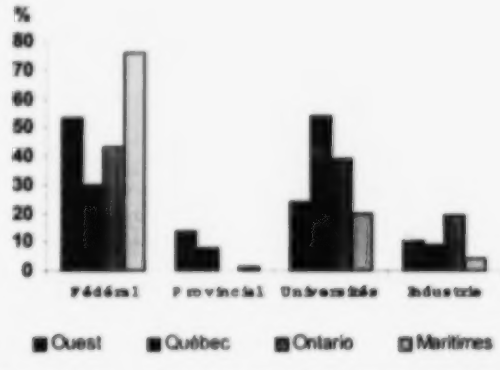

Figure 2.1.4 Proportion de ressources humaines affectées à la R-D par secteur d'exécution (1997-2001)

Source: Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC)

LA SPÉCIALISATION DES CHERCHEURS DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE

Au Canada, de 1997-1998 à 2000-2001, 21 % des chercheurs se spécialisaient dans les productions animales, 37 % dans les productions végétales, 19 % en gestion des ressources et en qualité de l'environnement et 12 % en alimentation et en nutrition humaine. Le reste des chercheurs se répartissait en diverses disciplines telles que la biométrie et la biosystématique.

Les différences les plus sensibles sont montrées au tableau 2.1.1. On y observe une forte concentration de la recherche dans les productions végétales dans les provinces de

l'Ouest, de même qu'un intérêt accru, au Québec, pour la recherche en alimentation et en nutrition humaine. La protection des ressources intéresse tous les chercheurs, tandis qu'en ce qui concerne les disciplines, les différences entre les provinces sont peu significatives.

la plus forte proportion de chercheurs canadiens qui se consacrent à la biotechnologie animale (43 %), comparativement à 30 % dans les provinces de l'Ouest, à 14 % en Ontario et à 12 % dans les Maritimes.

Tableau 2.1.1 Répartition des chercheurs par province ou bloc de provinces en fonction des disciplines (1997-2001) (%)

Discipline	Canada	Maritimes	Québec	Ontario	Ouest
Productions animales	21	27	24	25	15
Amélioration	4	2	4	9	1
Biotechnologie	1	1	2	1	1
Maladie des animaux	6	9	6	7	5
Physiologie	2	4	3	2	2
Nutrition	4	5	5	5	3
Régie	3	6	4	2	1
Productions végétales	37	31	31	31	45
Amélioration	9	7	3	10	12
Biotechnologie	2	1	2	3	2
Maladie des plantes	6	9	6	5	7
Physiologie	7	3	7	4	10
Régie	10	10	11	7	12
Malherbologie	2	2	3	2	3
Gestion et conservation des ressources	15	20	20	19	20
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Autres	11	8	8	15	10

N.B.: À cause des arrondissements, le total n'est pas toujours de 100 %.
Source: Inventaire de la recherche agricole au Canada (IRAC)

Le tableau 2.1.2 illustre la répartition des chercheurs canadiens dans les provinces en fonction de leur discipline. L'Ontario affiche le plus haut pourcentage de chercheurs canadiens spécialisés dans les productions animales (33 %); la province se démarque particulièrement par sa concentration de chercheurs en amélioration animale (62 %). Les provinces de l'Ouest arrivent au deuxième rang (29 %), devant le Québec (26 %) et les Maritimes (13 %). Par contre, c'est au Québec que l'on trouve

Le portrait des productions végétales est différent. Les provinces de l'Ouest arrivent en tête et regroupent 50 % des chercheurs canadiens, contre 23 % en Ontario, 19 % au Québec et 9 % dans les Maritimes. Les chercheurs canadiens en biotechnologie végétale sont répartis équitablement dans les provinces de l'Ouest (40 %) et en Ontario (39 %). Le Québec ne compte que 17 % des chercheurs canadiens dans cette spécialité, et les Maritimes 3 %.

Tableau 2.1.2 Répartition des chercheurs canadiens en fonction des disciplines par province ou bloc de provinces (1997-2001) (%)

Discipline	Maritimes	Québec	Ontario	Ouest
Productions animales	13	26	33	29
Amélioration	5	20	62	12
Biotechnologie	12	43	14	30
Maladie des animaux	14	22	30	35
Physiologie	17	32	20	31
Nutrition	12	27	34	27
Régie	19	28	16	37
Productions végétales	**9**	**19**	**23**	**50**
Amélioration	8	8	31	53
Biotechnologie	3	17	39	40
Maladie des plantes	15	21	22	43
Physiologie	4	22	16	58
Régie	9	23	19	49
Malherbologie	9	24	21	46
Gestion et conservation des ressources	10	23	27	41
Alimentation et nutrition	12	32	21	35
Autres	**7**	**17**	**38**	**37**

N.B.: À cause des arrondissements, le total n'est pas toujours de 100 %.
Source: Inventaire de la recherche agricole au Canada (IRAC)

LES BREVETS

Les brevets reflètent la capacité innovatrice d'une industrie, car la recherche brevetée conduit à la fabrication de nouveaux produits ou à l'emploi de nouveaux procédés de production. Les données relatives aux brevets fournissent un bon indice du degré d'accumulation du capital intellectuel et du savoir-faire technologique. Il existe, selon l'Observatoire des sciences et des technologies (OST), deux types de titulaires des droits d'un brevet.

- **Le titulaire individuel** est la personne physique qui est titulaire des droits d'une invention. Cette personne physique peut être l'inventeur ou une autre personne qui n'a pas contribué directement à une invention mais qui en possède les droits (ou une partie des droits s'il y a plusieurs titulaires individuels). Cela arrive, par exemple, lorsqu'un inventeur assigne les droits de son invention à un membre de sa famille, à un ami ou à un associé.

- **Le titulaire institutionnel** est l'institution qui possède les droits d'une invention. Le titulaire peut être une entreprise, une agence gouvernementale, une institution d'enseignement, un centre de recherche indépendant, un organisme à but non lucratif ou tout autre type d'institution.

Les brevets possédés par ces deux types de titulaires sont exclusifs mais peuvent se compléter. On peut donc en faire la somme pour obtenir le total des droits attribués dans un pays ou une province.

Comme les brevets varient fortement d'une année à l'autre, nous avons étudié leur évolution sur 20 ans, par tranche de cinq années, afin de mieux rendre compte de la

situation. Le nombre de brevets, tout comme les ressources humaines affectées à la R-D, a été exprimé par tranche de 1000 habitants de 18 ans et plus.

Par rapport à l'ensemble des brevets, la proportion de brevets attribués dans le secteur agroalimentaire au Canada est plus élevée dans l'ensemble du Canada qu'au Québec. En moyenne, de 1990 à 1999, cette proportion a atteint 2,65 % au Québec et 3,81 % au Canada. Cette tendance a été relativement constante au cours des années, comme l'indique le graphique suivant.

Figure 2.1.5 Proportion des brevets en agroalimentaire, Québec et Canada (1990-1999)

Source: Observatoire des sciences et des technologies (OST)

Les provinces de l'Ouest, qui comptent 40 % des chercheurs canadiens, obtiennent le plus grand nombre de brevets. L'Ontario, qui en possède 27 %, se situe au deuxième rang, suivi du Québec (22 % des chercheurs) et des provinces maritimes (10 % des chercheurs). Compte tenu des ressources consacrées à la R-D, la productivité des chercheurs canadiens, exprimée en nombre de brevets obtenus, semble la même partout au pays. Une croissance accélérée des dépôts de brevets est également un indice du développement rapide des marchés du savoir. Au cours des années 1980 à 1999, le Québec est la province canadienne qui a affiché le plus faible taux de croissance des brevets (137 %), à la suite des provinces maritimes (275 %), des provinces des Prairies (259 %), de l'Ontario (223 %) et de la Colombie Britannique (187 %).

Au cours des 20 années observées, les titulaires de brevets se sont répartis ainsi au sein des provinces canadiennes.

Figure 2.1.6 Nombre de brevets attribués dans le secteur agroalimentaire par tranche de 1000 habitants de 18 ans et plus

Source: Observatoire des sciences et de la technologie (OST)

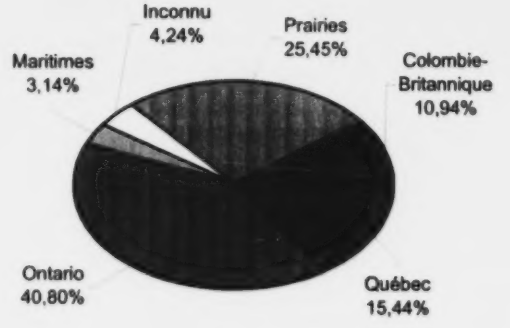

Figure 2.1.7 Répartition des titulaires de brevets au Canada (1980-1999)

Source: Observatoire des sciences et des technologies (OST)

Les brevets ont tous pour origine un inventeur qui a soit conservé sa propriété intellectuelle, soit cédé cette propriété intellectuelle à une autre personne ou à une institution. L'échange de propriété intellectuelle (gain ou perte nette) se calcule en soustrayant de la somme des brevets individuels et institutionnels le nombre

d'inventeurs à l'origine de ces brevets. En divisant le résultat de cette opération par le nombre d'inventeurs, on obtient le pourcentage de gain ou de perte de propriété intellectuelle au cours d'une période donnée. Le tableau 2.1.3 illustre l'échange de propriété intellectuelle pratiqué au Canada dans le secteur agroalimentaire.

Au cours des vingt dernières années, les Prairies ont été le lieu de la plus grande proportion d'inventions dans le secteur agroalimentaire après les Maritimes et figurent en tête des régions quant à la proportion des brevets agroalimentaires attribués. Le Québec et l'Ontario présentent les plus faibles proportions d'inventions dans le secteur agroalimentaire, mais leurs économies sont fortement diversifiées. Toutefois, alors que le Québec enregistre un gain net de propriété intellectuelle dans l'ensemble des secteurs, il présente, exception faite des Maritimes, la plus forte perte de propriété intellectuelle dans le secteur agroalimentaire, et donc la plus forte perte de bénéfices directs de l'exploitation de technologies. Cet état de fait nous porte à croire que les capacités financières et techniques de l'industrie agroalimentaire à exploiter les technologies brevetées sont plus faibles que celles de l'ensemble des secteurs économiques du Québec.

Tableau 2.1.3 Échange de propriété intellectuelle pratiqué au Canada dans le secteur agroalimentaire (1980-1999) (%)

	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	Total
Prairies	-20,93	-9,80	-10,09	-14,08	-13,04
Colombie-Britannique	0,00	0,00	-2,56	-13,46	-5,84
Québec	-32,14	-21,95	-12,90	-15,38	-18,02
Ontario	-1,39	-7,96	-10,29	-11,83	-9,07
Maritimes	-33,33	-12,50	-50,00	-34,78	-37,29
Canada	-10,00	-10,12	-7,14	-13,28	-10,34

Source : Observatoire des sciences et des technologies (OST)

Bien que la situation se soit considérablement améliorée au cours de la période étudiée, le Québec est la province qui a enregistré la plus forte perte de propriété intellectuelle, après les provinces maritimes. Ainsi, une bonne partie des produits ou procédés mis au point au Québec a profité à l'économie d'autres provinces ou pays.

Le tableau 2.1.4 illustre, sur une base comparative, le poids des brevets en agroalimentaire, par province, comparativement à l'ensemble des secteurs d'activités.

Tableau 2.1.4 Poids des brevets attribués dans le secteur agroalimentaire comparativement à l'ensemble des secteurs (1980-1999)

	Inventions brevetées			Brevets attribués			Propriété intellectuelle (Gain ou perte) (%)	
	Agro-alimentaire	Total	%	Agro-alimentaire	Total	%	Agro-alimentaire	Total
Prairies	345	5388	6,40	300	4208	7,13	-13,04	-21,90
Colombie-Britannique	137	4360	3,14	129	3638	3,55	-5,84	-16,56
Québec	222	7433	2,99	182	7987	2,28	-18,02	7,45
Ontario	529	18540	2,85	481	15361	3,13	-9,07	-17,15
Maritimes	59	794	7,43	36	531	6,97	-37,29	-33.12

Source : Observatoire des sciences et des technologies

Le tableau 2.1.5. montre la répartition des brevets en agroalimentaire détenus au Canada et au Québec par secteur institutionnel de même que l'échange de propriété intellectuelle pratiquée.

tant d'autres comme les secrets de fabrication et les dispositions contractuelles. Il faut développer une stratégie globale de protection de la propriété intellectuelle.

Tableau 2.1.5 Répartition des brevets en agroalimentaire détenus au Canada et au Québec par source (1980-1999)

	CANADA			QUÉBEC		
	Brevets détenus	**%**	**Échange de propriété intellectuelle(%)**	**Brevets détenus**	**%**	**Échange de propriété intellectuelle(%)**
Institutions	**583**	**49,8**	**-19,6[2]**	**96**	**52,6**	**-29,9[3]**
Entreprises	458	39,2	-23,7	71	39	-31,7
Gouv. Fédéral	55	4,7	0	4	2,2	-63,6
Gouv. provincial	8	0,7	0	3	1,7	0
Universités	50	4,3	0	14	7,7	-6,8
Centres de recherche	1	0,1	0	1	0,6	0
Autres	6	0,5	0	3	1,7	0
Inconnu	5	0,4	0	0	0	0
Individus	**591**	**50,5**	**-0,3**	**88**	**48,4**	**0**
Total[1]	**1170**	**100**	**-10,3**	**182**	**100**	**-18,0**

[1]Le total ne correspond pas à la somme des brevets détenus, compte tenu des co-brevets
[2]Les droits de 29 % des inventions canadiennes sont détenus par des étrangers
[3]Les droits de 21 % des inventions québécoises sont détenus par des étrangers

Source: Observatoire des sciences et des technologies

Pour analyser correctement ce tableau, il faut bien dissocier la base de l'échange de propriété intellectuelle. Au Canada, l'échange de propriété intellectuelle se pratique avec les pays étrangers, alors qu'au Québec, il se pratique à la fois avec l'étranger et les autres provinces canadiennes.

Toutes les innovations ne font pas nécessairement l'objet d'une demande de brevets. Par ailleurs, la propension à présenter des demandes de brevets peut varier substantiellement d'un secteur industriel à l'autre. Il ne faut pas conclure des tableaux précédents que le nombre de brevets doit à tout prix être maximisé. Les brevets sont onéreux et ne sont pas toujours la meilleure manière de protéger les connaissances. Les brevets ne sont qu'un outil de protection parmi

2.2 LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

LES DÉPENSES DE R-D

Les dépenses totales de R-D tiennent compte des sommes consacrées par le gouvernement fédéral à des activités de R-D réalisées à l'intérieur de ses propres centres de recherche (R-D *intra-muros*), ainsi que des sommes dépensées dans le cadre de programmes (*extra-muros*). Les graphiques suivants illustrent ces dépenses dans les régions canadiennes étudiées.

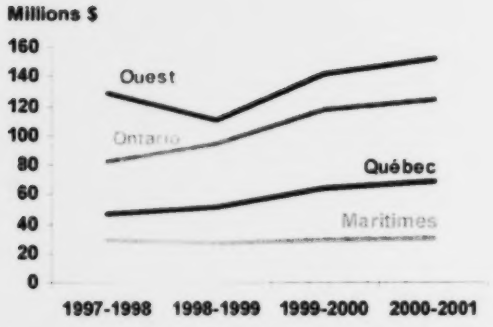

Figure 2.2.1 A Dépenses fédérales de R-D dans le secteur agroalimentaire

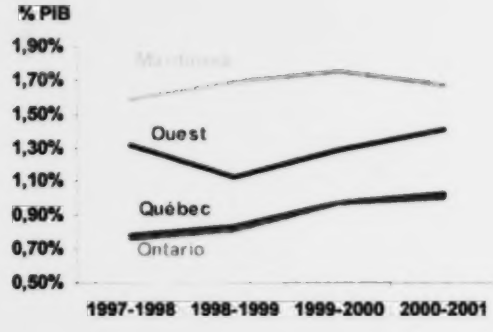

Figure 2.2.1 B Dépenses fédérales de R-D dans le secteur agroalimentaire

Source: Activités scientifiques fédérales (Statistique Canada)
Conférence des doyens des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire au Canada
Agriculture et Agroalimentaire Canada

L'intensité de la R-D fédérale est moins élevée au Québec et en Ontario qu'ailleurs au pays. Les dépenses fédérales totales représentent en moyenne 0,90 % du PIB du Québec et 0,89 % du PIB de l'Ontario comparativement à des moyennes respectives de 1,28 % et 1,68 % pour les provinces de l'Ouest et les provinces maritimes.

LES DÉPENSES DE R-D INTRA-MUROS

Au Canada, le gouvernement fédéral réalise des activités de recherche dans le secteur agroalimentaire au moyen de 19 centres de recherche intéressés par maintes disciplines. Sept de ces centres sont situés dans les provinces de l'Ouest, quatre au Québec, quatre en Ontario et quatre dans les provinces maritimes. L'un d'eux, appelé « Programme de recherche sur les aliments », a vu le jour en 2000 sur le site de l'Université de Guelph en Ontario. La présente section indique les sommes consacrées par le gouvernement fédéral pour l'exploitation de ces centres. Les contributions privées au programme de partage des frais d'investissement en sont exclues.

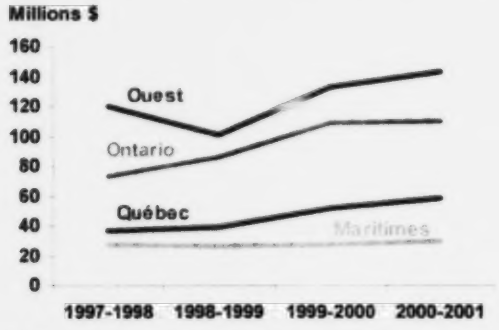

Figure 2.2.2 A Dépenses fédérales de R-D *intra-muros*

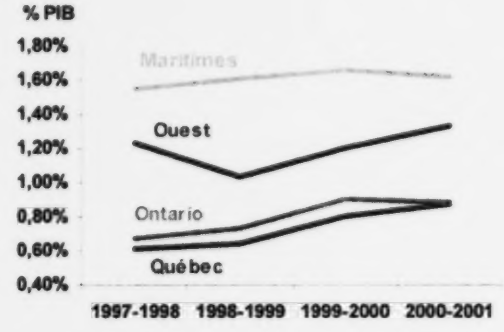

Figure 2.2.2 B Dépenses fédérales de R-D *intra-muros*

Source: Activités scientifiques fédérales: Statistique Canada
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Le programme de partage des frais d'investissement (PPFI)

Ce programme, mis en place par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) au cours de l'année financière 1995-1996, a été conçu dans le but d'intéresser les entreprises aux priorités

de recherche du gouvernement et d'assurer une transmission rapide des technologies aux collaborateurs du secteur privé. Il constitue également une façon ingénieuse de financer les activités de recherche des centres fédéraux partout au Canada. Le Ministère investit une somme qui peut être équivalente à celle de l'industrie pour tout projet de R-D effectué en collaboration. Il appartient à chaque centre d'AAC de négocier avec le secteur privé ses propres projets de recherche. Les données rapportées ci-dessous sont la contribution fédérale au PPFI. Elles sont incluses dans les dépenses fédérales de R-D *intra-muros*. La contribution des entreprises au programme sera considérée dans la section sur les entreprises.

Depuis 1997, le Québec a reçu près de 27 % des sommes consacrées au PPFI, en affichant la plus forte variation annuelle moyenne des dépenses du programme (10,32 %). Les provinces maritimes et les provinces de l'Ouest présentent une situation semblable (0,41 % et 0,42 %), tandis que l'Ontario affiche une variation annuelle moyenne de - 0,76 %.

Au Québec, on observe une croissance continue et prononcée des investissements réalisés dans le cadre du PPFI. En 1999-2000, la province se démarquait nettement de l'Ontario, qui accusait une diminution notable de ces investissements. Par contre, même si les montants investis sont en hausse dans la majorité des provinces, le nombre de projets accuse une baisse au Québec et dans les Maritimes.

Les données du PPFI ont été traitées par centre de recherche, étant donné la spécialisation de certains centres de recherche. L'analyse pourra ainsi nous fournir des indicateurs sur le type d'industrie qui investit dans la R-D par le biais de ce programme.

Parmi les provinces de l'Ouest, l'Alberta, par son centre de Lethbridge, recueille la plus grosse partie de l'investissement réalisé dans le cadre du PPFI. Soulignons qu'il s'agit du plus important centre de recherche d'AAC. Il se concentre particulièrement sur l'amélioration de la production de bœuf et de la qualité de la viande. Le centre de Lethbridge s'approprie, à lui seul, 25 % des sommes accordées dans le cadre du PPFI aux provinces de l'Ouest. Au Québec, le Centre de recherche et de développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe et le Centre de recherche en horticulture de Saint-Jean-sur-Richelieu s'approprient chacun 30 % des sommes accordées par le PPFI. En Ontario, le Centre de recherche sur les céréales et les oléagineux se classe en tête avec 47 % des sommes distribuées en Ontario dans le cadre de ce programme. Dans les provinces maritimes, le Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, à Kentville, se distingue nettement des autres en recevant 46 % des fonds.

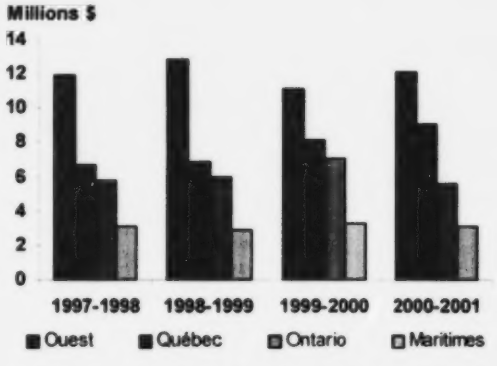

Figure 2.2.3 Contribution fédérale dans le cadre du PPFI

Source: Agriculture et Agroalimentaire Canada

Si l'on tient compte de l'ensemble des sommes investies dans le cadre du PPFI (par le gouvernement fédéral et l'industrie), il appert qu'en moyenne 30 % de la recherche fédérale réalisée au Québec est financée par le PPFI, comparativement à 20 % dans les provinces maritimes, à 19 % dans les provinces de l'Ouest et à 12 % en Ontario.

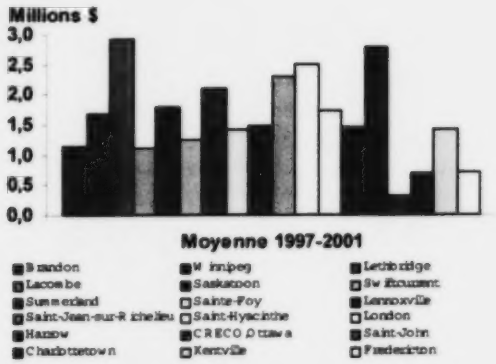

Figure 2.2.4 Contribution fédérale dans le cadre du PPFI, par centre de recherche

Source: Agriculture et Agroalimentaire Canada

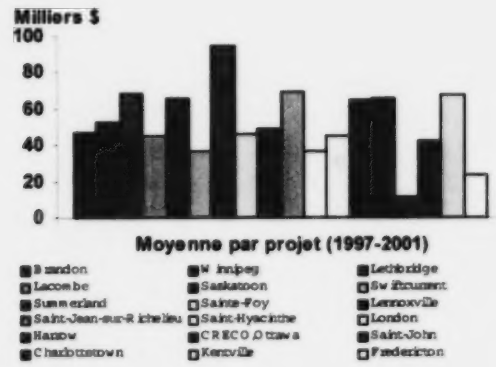

Figure 2.2.5 Moyenne des investissements par projet (PPFI) dans chacun des centres

Source: Agriculture et Agroalimentaire Canada

Dans les provinces de l'Ouest, le centre de Summerland, en Colombie-Britannique, se classe en tête, avec une moyenne des investissements de 94,500 $ par projet. Au Québec, celui de Saint-Jean-sur-Richelieu domine avec une moyenne de 68 750 $. En Ontario, le CRECO et le centre de Harrow sont pratiquement à égalité, avec une moyenne de 65 000 $. Dans les Maritimes, le centre de Kentville se démarque nettement avec des investissements moyens de 67 500 $.

LES DÉPENSES DE R-D EXTRA-MUROS

Les dépenses de R-D *extra-muros* sont essentiellement constituées de contrats et de subventions accordés par le gouvernement fédéral aux universités canadiennes. La majorité de ces subventions proviennent des grands fonds subventionnaires tels que le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Aux fins de comparaison avec les autres provinces, les données de la Conférence des doyens des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire ont été utilisées, faute d'information sur la recherche subventionnée dans les facultés non traditionnelles. Pour le Québec, les données relatives à ces facultés non traditionnelles sont fournies dans la section traitant du financement de la recherche universitaire.

Les dépenses de R-D *extra-muros* sont, de façon générale, beaucoup plus élevées au Québec qu'ailleurs, sauf pour l'année 2000-2001, qui coïncide avec la création d'un 19e centre de recherche sur le site de l'Université de Guelph. Il faut se rappeler que le Québec compte trois institutions consacrées à la recherche en agroalimentaire et en santé animale : la faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval, le campus Macdonald de l'Université McGill et la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal. Quant aux provinces maritimes, elles comptent deux institutions de moindre importance : le Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse et le Collège vétérinaire de l'Atlantique. Cette situation peut expliquer l'avance du Québec au regard du financement

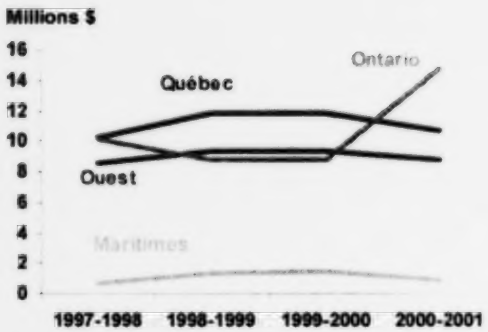

Figure 2.2.6 A Dépenses fédérales de R-D *extra-muros*

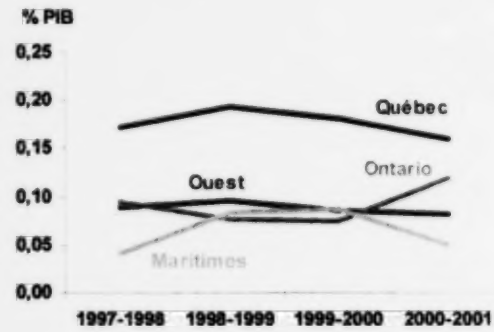

Figure 2.2.6 B Dépenses fédérales de R-D *extra-muros*

Source: Conférence des doyens des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire

fédéral, le Québec ayant toujours privilégié la recherche universitaire et comptant davantage de ressources humaines dans ce milieu.

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI)

En 1997, le gouvernement du Canada procédait à la création de **la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI)** afin de renforcer la capacité de recherche canadienne. Les politiques de subvention de la Fondation appuient le développement stratégique de la recherche.

Les pourcentages présentés au graphique 2.2.7 regroupent les montants globaux annoncés au cours d'une année, et non les montants versés annuellement pour les projets accordés.

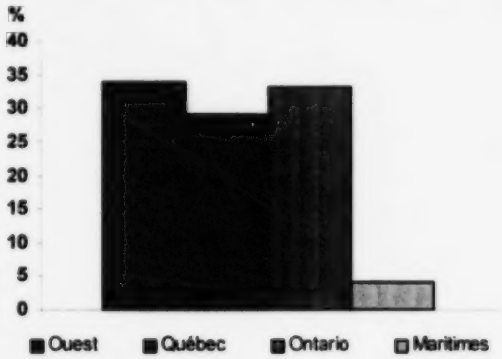

Figure 2.2.7 Répartition des subventions de la FCI (1998-2001)

Source: Fondation canadienne pour l'innovation

Le secteur agroalimentaire québécois affiche une bonne performance en recevant 6,14 % des fonds accordés pour l'ensemble des secteurs de la province. Il n'est surpassé que dans les provinces maritimes (7,14 %), essentiellement des provinces de ressources, tandis qu'il devance son homologue dans les provinces de l'Ouest (4,64 %) et en Ontario (4,72 %).

Le conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG)

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) est l'organisme chargé d'effectuer des investissements stratégiques pour accroître la capacité scientifique et technologique du Canada. Le CRSNG appuie la recherche universitaire par l'entremise des subventions de recherche et des projets de recherche menés en partenariat

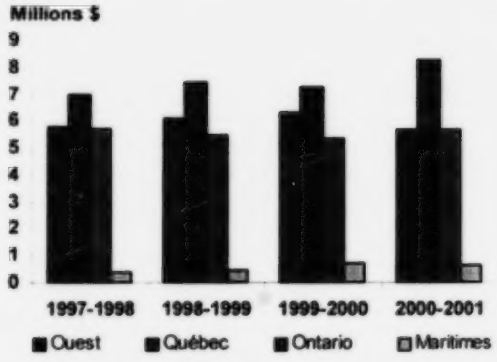

Figure 2.2.8 Répartition des subventions du CRSNG (1997-2001)

Source: Conférence des doyens des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada

par les universités et les industries, ainsi que par la formation de personnel hautement qualifié dans ces deux secteurs d'intervention. Au cours de la période étudiée, le Québec a reçu en moyenne 38 % des subventions attribuées par le CRSNG aux facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire canadiennes. Les provinces de l'Ouest en recevaient 31 %, l'Ontario 28 % et les provinces maritimes 3 %. Par rapport à l'ensemble des universités québécoises, il faut ajouter entre 1 M$ et 2 M$ à ces sommes, selon les années, pour des recherches en agroalimentaire effectuées dans des facultés non traditionnelles. Le financement des universités québécoises est traité dans un autre chapitre.

Le rendement du CRSNG au canada

De 1968 à 1998, les recherches subventionnées par le CRSNG au Canada ont contribué à la mise sur pied de 111 entreprises d'essaimage, tous secteurs confondus. Par définition, ces entreprises jouissent d'un haut niveau technologique, puisqu'elles sont directement issues de la recherche universitaire. Au cours de cette période, l'Ontario s'est taillé la part du lion en assistant à la création de 39 de ces entreprises (35 %). Toutefois, dans le seul secteur agroalimentaire, la situation est tout autre. Des 15 entreprises agroalimentaires issues des recherches du CRSNG au Canada, 4 ont été créées au Québec, ce qui représente 27 % des entreprises du secteur. C'est toutefois à Terre-Neuve–Labrador et en Saskatchewan que la présence des entreprises agroalimentaires issues des travaux subventionnés par le CRSNG est la plus marquée par rapport aux autres secteurs (67 %), puis en Saskatchewan (29 %). L'économie de ces provinces étant fortement tributaire des ressources naturelles, ces résultats n'ont rien de surprenant. Les entreprises agroalimentaires québécoises mises sur pied dans ce contexte ont permis la création de 91 emplois, soit 22 % de tous les emplois créés au Canada dans des entreprises agroalimentaires. La province se classe ainsi au deuxième rang, après la Saskatchewan (32 %).

L'obtention de brevets est également plus forte dans le secteur agroalimentaire. Nous observons que 48 % des entreprises, tous secteurs confondus, ont obtenu des brevets dans l'ensemble du Canada, contre 80 % dans le secteur agroalimentaire. Le Québec se situe légèrement sous la proportion canadienne, en comptant 75 % des entreprises agroalimentaires qui ont déposé des brevets. Par contre, la province se situe au deuxième rang pour la proportion de brevets obtenus (21 %), immédiatement après la Saskatchewan (33 %).

Compte tenu du petit nombre d'entreprises d'essaimage considéré, il ne faut voir dans ces statistiques qu'un portrait établi à un moment précis, sans chercher à dégager des tendances. En effet, la venue de quelques entreprises supplémentaires pourrait facilement faire basculer la situation.

Le fonds canadien d'adaptation et de développement rural (FACDR)

Le FCADR est l'initiative par laquelle le gouvernement canadien entend favoriser la croissance à long terme, l'emploi et la compétitivité dans le secteur agroalimentaire canadien. La recherche et l'innovation font partie des six priorités du FCADR en matière

d'adaptation, les autres étant la création et le perfectionnement des compétences des ressources humaines, la conquête des marchés, le respect de l'environnement, la salubrité et la qualité des aliments ainsi que le développement rural.

Les montants accordés à chacun des conseils provinciaux d'adaptation qui gèrent les sommes du FCADR sont déterminés par une formule qui tient compte des recettes monétaires de chaque province et de la valeur des livraisons de l'industrie des aliments et des boissons. Les conseils du Canada atlantique et des Territoires du Nord-Ouest reçoivent également une allocation minimale de 300 000 $ par année.

Les données suivantes ne sont fournies qu'à titre indicatif, puisque ces dépenses sont déclarées par les OSBL par lesquelles elles transitent. Elles s'appliquent en grande majorité au financement de la recherche universitaire.

En moyenne, de 1998-1999 à 2000-2001, la part fédérale des conseils d'adaptation en R-D s'est élevée à 1,89 M$ dans l'Ouest, à 4,73 M$ en Ontario, à 0,91 M$ dans les Maritimes et à 0,45 M$ au Québec. Comme les conseils d'adaptation gèrent l'enveloppe globale qu'ils reçoivent pour soutenir l'ensemble de leurs programmes, il semble que le Conseil d'adaptation agroalimentaire du Québec privilégie moins la recherche que les autres conseils canadiens. Il est également à noter que le Conseil d'adaptation de l'Ontario administre le financement du Programme de recherche et développement Canada-Ontario, dont le financement initial a été consenti par AAC à partir du programme de financement de protection du revenu. Cela explique l'importance du financement du FCADR en Ontario.

Les Chaires de recherche du Canada

Dans son budget de 2000, le gouvernement du Canada a prévu 900 M$ pour appuyer la création, d'ici 2005, de plus de 2000 chaires de recherche dans les universités, les instituts de recherche et les centres hospitaliers qui leur sont affiliés. Ces chaires ont pour but de renforcer l'excellence de la recherche en retenant et en attirant d'excellents chercheurs, de parfaire la formation de personnel qualifié et d'améliorer la capacité des établissements de produire et d'appliquer de nouvelles connaissances. La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est associée aux chaires de recherche par sa contribution à l'infrastructure. Le nombre de chaires qu'une université peut proposer est proportionnel au financement que les chercheurs affiliés à cette université ont obtenu de trois agences subventionnaires fédérales : le Conseil national de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH).

Depuis la toute récente mise en place du programme, 29 chaires de recherche ont été attribuées en agroalimentaire, et se répartissent comme suit :

Tableau 2.2.1 Répartition des chaires de recherches en agroalimentaire

	Ouest	Québec	Ontario	Maritimes
Production animale	1	1	0	0
Santé animale	2	2	0	0
Production végétale	0	1	3	0
[illegible]	1	3	[illegible]	[illegible]
Protection des ressources	3	1	[illegible]	2
Total	**7**	**8**	**12**	**2**

Le Québec s'est donc approprié 28 % des chaires de recherches annoncées jusqu'ici et le fort taux de réussite des universités québécoises auprès des fonds subventionnaires fédéraux laisse présager que d'autres chaires de recherches s'ajouteront bientôt.

Génome Canada

Génome Canada est un organisme sans but lucratif qui se consacre à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une stratégie de recherche en génomique au profit des Canadiens. À cette fin, il a reçu un budget de 300 M$ du gouvernement fédéral afin de créer cinq centres au pays : dans les provinces maritimes, au Québec, en Ontario, dans les Prairies et en Colombie-Britannique. Ces centres sont chargés de stimuler la recherche en génomique et en protéomique dans des domaines clés tels l'agriculture, l'environnement, les pêches, la foresterie et la santé humaine. Le fonctionnement est sensiblement le même que celui de la FCI. L'organisme défraie 50 % des coûts, le reste devant être fourni par des contreparties provinciales et privées. La mise en place de Génome Canada s'est faite en 2000-2001. Son financement a débuté le 1er janvier 2002 et s'étendra jusqu'au 31 mars 2005. La répartition des dépenses de recherche pourra être analysée lorsque les données de l'année 2001-2002 seront disponibles. Jusqu'ici, Génome Canada a tenu deux concours. Les projets approuvés se répartissent comme suit :

Tableau 2.2.2 Répartition des projets de Génome Canada par discipline

	Agriculture	Pêches	Environnement	Santé	Foresterie	Autres*
Génome B.C.		1	1	7	1	1
Génome Prairies	3					3
Génome Québec			1	12	1	2
Génome Ontario	1		1	8	1	7
Génome Atlantique	1		1	1	1	
Total	4	1	4	28	4	13

* Projets ou plate-formes technologiques pouvant s'appliquer à toutes les disciplines

Le secteur de la santé s'accapare 68 % des projets réalisés au Canada. Au Québec, cette proportion s'élève à 86 %. L'agriculture est la grande absente au Québec : aucun projet n'a été présenté ou retenu dans ce domaine à l'occasion des deux concours de Génome Canada. Dans les provinces des Prairies, au contraire, tous les projets retenus se situaient dans le domaine de l'agriculture. Génome Canada soutient des projets dont l'envergure est telle qu'ils ne peuvent être financés de manière concurrentielle par d'autres mécanismes. L'absence de l'agriculture québécoise sur la scène de Génome Québec est d'autant plus préoccupante que l'organisme favorise la participation des équipes de recherche aux programmes de recherche internationaux en génomique, une ouverture sur le monde indispensable.

Autres agences et ministères fédéraux

Plusieurs agences et ministères fédéraux financent de la recherche universitaire en agroalimentaire. Au total, leurs investissements représentent un peu plus de 20 % du financement fédéral de la recherche universitaire et 7 % des investissements réalisés en recherche universitaire. Étant donné le nombre d'investisseurs (pas moins d'une douzaine) et le faible apport de chacun d'eux, cette situation n'a pas d'effet stratégique sur la recherche fédérale québécoise.

LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

L'IMPORTANCE DES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

Entre 1997 et 2001, les provinces de l'Ouest ont bénéficié en moyenne de 51 % des ressources fédérales canadiennes, suivies immédiatement de l'Ontario (23 %). Le Québec et les provinces maritimes emboîtent le pas avec 13 % respectivement des ressources fédérales canadiennes consacrées à la R-D. Les ressources fédérales investies au Québec ont augmenté de 1997 à 1998, la province ayant bénéficié d'une grande partie des ressources de la Ferme expérimentale centrale, après sa dissolution. L'augmentation notable des ressources fédérales attribuées à l'Ontario de 2000 à 2001 est due à la création d'un 19e centre fédéral de recherche sur le site de l'Université de Guelph, consacré au « Programme de recherche sur les aliments ».

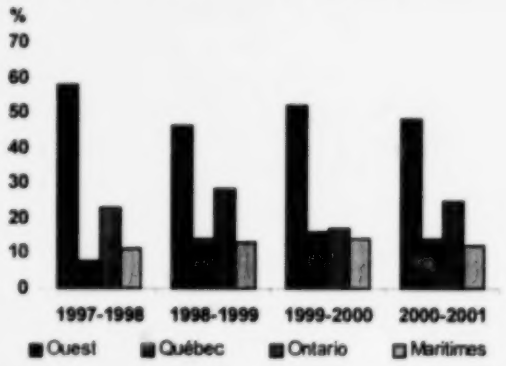

Figure 2.2.9 Répartition des ressources humaines fédérales par province

Source : Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC)

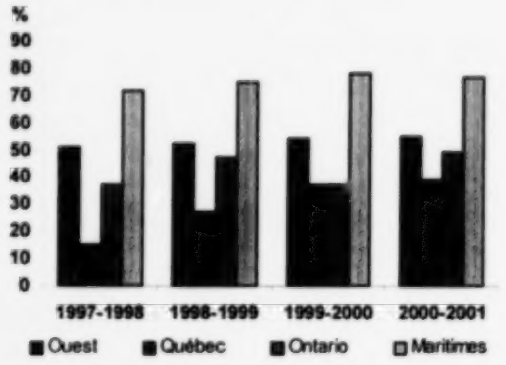

Figure 2.2.10 Proportion des ressources humaines fédérales par province en fonction des ressources totales

Source : Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC)

La R-D réalisée en agroalimentaire dans les provinces maritimes est principalement attribuable à des ressources humaines

fédérales (75 %). Elle est réalisée par quatre centres de recherche dont les activités figurent en annexe. Les provinces de l'Ouest constituent le deuxième groupe à bénéficier d'un fort pourcentage de ressources fédérales (53 %), attribuées à sept centres de recherche d'AAC et à un Institut de biotechnologie des plantes. L'Ontario (43 %) et le Québec (30 %) se situent respectivement aux 3e et 4e rangs des provinces bénéficiaires. Dans l'ensemble du Canada, les ressources humaines fédérales représentent 47 % de toutes les ressources humaines dédiées à l'agroalimentaire.

ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'INTERVENTION FÉDÉRALE EN MATIÈRE DE R-D

C'est dans les provinces maritimes que l'intensité de la recherche fédérale a été en moyenne la plus forte au cours des années étudiées (1,66 % du PIB). Suivent les provinces de l'Ouest (1,30 %), le Québec (0,90 %) et enfin, pratiquement au même rang, l'Ontario (0,88 %).

À l'heure actuelle, les provinces de l'Ouest et les Maritimes profitent largement de l'intervention des centres de recherche fédéraux en matière de R-D. Alors que le pourcentage moyen de leur PIB agroalimentaire au cours des années étudiées s'élevait respectivement à 30,1 % et 5,20 % du PIB agroalimentaire canadien, les dépenses des centres de recherche fédéraux atteignaient respectivement 42,4 % et 9,5 % des dépenses intra-muros totales. Le pourcentage des dépenses intra-muros fédérales en Ontario (32,2 %) et au Québec (15,9 %) étaient moindres que le poids de leur PIB (35,19 % et 19 %). En moyenne au cours de la période étudiée, l'intensité de la R-D fédérale intra-muros se chiffrait à 1,61 % pour les provinces maritimes, 1,20 % pour les provinces de l'Ouest, 0,80 % pour l'Ontario et 0,73% pour le Québec. Il est clair que le Québec bénéficie davantage de dépenses de programmes que de dépenses de R-D consenties par les centres de recherche fédéraux qui exercent sur son territoire. On peut comprendre que le fédéral soutienne particulièrement les provinces maritimes, qui comptent peu de ressources provinciales. Mais cet argument ne tient pas pour le reste du pays.

Le Québec s'approprie à lui seul 27 % des fonds fédéraux investis dans le PPFI. C'est là que réside sa vulnérabilité. En 2000-2001, le PPFI, incluant la contribution de l'entreprise privée, représentait 30 % de la recherche fédérale *intra-muros* au Québec, une proportion nettement plus élevée que dans les autres provinces. La R-D fédérale québécoise dans le domaine agroalimentaire repose donc largement sur les dépenses de ce programme. Bien sûr, le PPFI encourage fortement l'investissement privé en recherche et contribue de façon importante au financement des centres de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Cependant, le rôle principal des organismes de recherche gouvernementaux est de contribuer à l'avancement des connaissances dans des domaines liés au bien-être de la population tels que la santé, la sécurité, l'environnement et de développement socio-économique. Ceci n'exclut pas le développement des technologies qui peuvent être transférées à l'industrie à des fins d'exploitation commerciale et qui se traduisent tôt ou tard par la création de richesse collective. Le juste milieu s'impose. La recherche visant des objectifs industriels peut fort bien être également couverte par les universités, les centres de liaison et de transfert ou encore les centres collégiaux de transfert de technologie, tous admissibles aux mesures fiscales d'aide à la R-D. Dans l'éventualité où le gouvernement fédéral remettrait en question ou modifierait les objectifs du PPFI, le Québec serait le premier à souffrir d'une diminution importante de ressources en R-D si aucune mesure n'était prise pour corriger cette situation. Aussi faut-il rester vigilant face à l'intervention fédérale en matière de R-D au Québec.

Le Québec était jusqu'ici la seule province à bénéficier d'un centre fédéral dans un secteur stratégique comme la R-D dans le domaine des aliments. Il faudra s'assurer que la mise en place du Programme sur les aliments sur le site de l'Université de Guelph ne privera pas le Québec de ressources essentielles, mais sera plutôt de nature à favoriser la synergie entre les deux provinces dans ce domaine crucial.

Jusqu'ici, le Québec n'a pas su développer de stratégies pour attirer des fonds fédéraux. Par contraste, les alliances qui se sont forgées entre le gouvernement de l'Ontario et l'Université de Guelph en matière de R-D ont contribué à former des pôles d'excellence qui ont incité le gouvernement fédéral à appuyer les initiatives provinciales. La création d'un centre de recherche sur les aliments à l'Université de Guelph en est un exemple. Au Québec, la mise en place de corporations de recherche pour la R-D n'a pas eu cet effet mobilisateur, probablement en raison du faible engagement de la communauté universitaire dans ces structures, elle qui est pourtant la première productrice de connaissances.

2.3 LES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX

LES DÉPENSES PROVINCIALES DANS LE DOMAINE DE LA R-D

Nous traiterons ici des investissements réalisés en R-D par les différents gouvernements provinciaux dans le domaine agroalimentaire, en portant une attention particulière aux programmes provinciaux qui soutiennent le secteur agroalimentaire québécois. Une synthèse des principales structures d'innovation technologique des provinces canadiennes est fournie en annexe. Les programmes dédiés à l'agroalimentaire y sont tramés.

En 2000-2001, les dépenses provinciales de R-D se chiffraient à 59,8 M$ dans l'Ouest, (dont 70 % étaient concentrées en Alberta), à 20,6 M$ au Québec, à 54,8 M$ en Ontario et à 2,3 M$ dans les provinces maritimes[1]. Ces sommes représentaient respectivement 44 %,

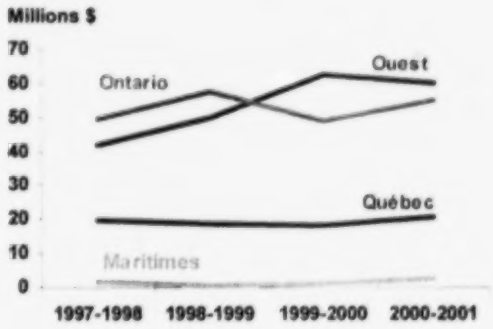

Figure 2.3.1 A Dépenses provinciales de R-D

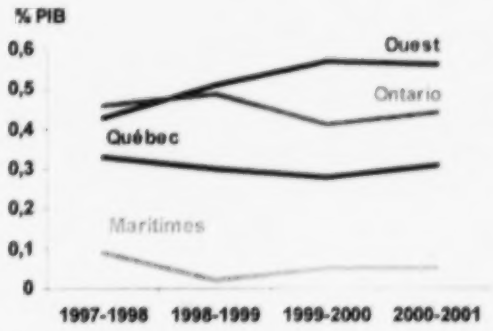

Figure 2.3.1 B Dépenses provinciales de R-D

Source: Comptes publics provinciaux

15 %, 40 % et 2 % des investissements soutenant la recherche agroalimentaire canadienne.

L'augmentation des dépenses provinciales de R-D dans l'Ouest, en 1999, est attribuable à des augmentations de dépenses de programmes, principalement à une augmentation substantielle du budget de l'Institut de recherche agricole de l'Alberta, dont le mandat est de coordonner, de soutenir et de promouvoir les initiatives stratégiques de

[1] Certaines provinces maritimes n'ont pas déclaré de dépenses en R-D, les montants étant trop faibles pour respecter la confidentialité des investissements

recherche et de transfert technologique en agriculture. D'ailleurs, en Alberta, tous les programmes d'aide à la recherche et à la technologie ont été consolidés par la création d'un ministère consacré à l'innovation et à la science auquel se rapportent tous les organismes de soutien à la science et à la technologie. Notons également qu'en Saskatchewan le financement provincial des sciences naturelles et du génie se concentre principalement sur l'agriculture.

La diminution des dépenses de R-D en Ontario de 1998 à 1999 est principalement attribuable à la fin du programme « *Grow Ontario Investment* », un programme d'un an de 15 M$ qui visait à soutenir l'investissement et à encourager le partenariat pour le développement de l'industrie agroalimentaire et le développement économique régional.

Les investissements réalisés en R-D dans les provinces maritimes sont principalement attribuables au soutien apporté au Centre de technologie alimentaire de l'Île-du-Prince-Édouard. Enfin, les dépenses de R-D sont demeurées plutôt stables au Québec au cours des années en question. La légère augmentation observée au cours de l'année 2000-2001 provient particulièrement d'investissements de ministères partenaires du MAPAQ, en l'occurrence du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST), du ministère des Régions (MREG), du ministère de l'Environnement (MENV) et du ministère des Ressources Naturelles (MRN).

De 1997-1998 à 2000-2001, l'intensité des dépenses de R-D effectuées au Québec demeure plus faible que celle des provinces de l'Ouest et de l'Ontario. C'est en effet l'Ontario qui consacre, en moyenne, la plus grosse part de ses dépenses de soutien agroalimentaire à la R-D (12,32 %), suivi des provinces de l'Ouest (4,98 %), du Québec (3,44 %) et des provinces maritimes (1,26 %). Les mesures provinciales de soutien ne couvrent pas les mêmes réalités à travers le Canada. Ainsi, au Québec comme dans les provinces de l'Ouest, le soutien accordé au secteur agroalimentaire est fortement orienté vers les mesures de sécurité du revenu (35 % et 37 % respectivement, en moyenne, au cours des années étudiées), tandis que l'Ontario consacre à ce type de dépenses une part moins grande de ses investissements (27 %). Il importe cependant de souligner que le Québec a fait des mesures fiscales à la R-D le pilier de son intervention pour soutenir la R-D industrielle et qu'il absorbe au seul titre des crédits d'impôt à la R-D, une perte fiscale annuelle de plus de 7 M$.

On prévoit une augmentation des investissements des gouvernements provinciaux au cours des prochaines années, notamment en raison des fonds de contrepartie à verser pour la réalisation de projets de R-D soutenus par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). En outre, la majorité des provinces consentiront, au cours des prochaines années, divers investissements qui auront un effet dans l'avenir.

LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

L'IMPORTANCE DES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

Les ressources humaines affectées par les gouvernements provinciaux à la R-D dans le secteur agroalimentaire sont peu nombreuses comparativement à l'ensemble des secteurs. C'est dans les provinces de l'Ouest que les chercheurs y sont le plus nombreux (14 %). Le Québec occupe la deuxième place avec une moyenne de 8 %, la moyenne canadienne. En Ontario et dans les Maritimes, la proportion de chercheurs provinciaux affectés à la R-D est pratiquement nulle.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

Depuis 1997, le Québec comme l'Ontario ont privilégié la recherche extra-gouvernementale et n'effectuent plus qu'une infime quantité de recherche *intra-muros*. Alors que l'Ontario

privilégie une entente avec l'Université de Guelph pour l'exécution de sa recherche, le Québec opte plutôt pour la mise sur pied de corporations de recherche. Les ministères provinciaux n'exécutent presque plus de recherche en agroalimentaire, mais ils consacrent des sommes importantes au financement de cette activité. Après le MAPAQ, le MRST est le principal intervenant à cet égard. Par l'entremise d'Innovation Québec, il soutient trois fonds de recherche, soit le Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ), le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC) et le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), anciennement nommé Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR). Il maintient également différents programmes de soutien à la recherche et à l'innovation. Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation intervient, principalement par le Programme d'aide à la recherche. Quant au ministère de l'Éducation, il contribue à l'innovation technologique en soutenant le réseau des centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT), dont une partie des activités est concentrée dans le domaine de la R-D. D'autres ministères (MREG, MENV, MRN) apportent une contribution plus modeste au secteur agroalimentaire, particulièrement en finançant la recherche universitaire. Nous nous intéresserons ici aux structures, organismes et programmes associés au secteur agroalimentaire.

MINISTÈRE DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (MRST)

LE FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA NATURE ET LES TECHNOLOGIES (FQRNT)

Le principal fonds subventionnaire québécois qui soutient le secteur agroalimentaire, en dehors du programme du MAPAQ, est le FQRNT. Relevant auparavant du MEQ, il a été transféré au MRST lors de la création de ce dernier en 1999.

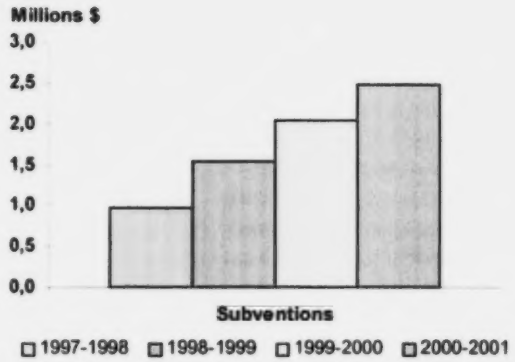

Figure 2.3.2 Subventions du FQRNT en agroalimentaire

Source: Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST)

L'augmentation des subventions observée au cours de la période étudiée est principalement attribuable à l'augmentation de l'enveloppe consacrée aux actions concertées[2]. Deux programmes recueillent en moyenne plus de 80 % des fonds accordés au secteur agroalimentaire : le programme « Soutien aux équipes de recherche » (41,5 %) et le programme « Actions concertées » (40,6 %). Le financement accordé par le Fonds FQRNT au secteur agroalimentaire représente en moyenne 11 % de tout le financement accordé par ce fonds aux sciences pures et appliquées.

RECHERCHE QUÉBEC

Recherche Québec a été créé par le gouvernement du Québec en décembre 2001 afin de renforcer le système québécois de recherche et d'innovation et de mieux coordonner les infrastructures québécoises de recherche. Recherche Québec a pour but de favoriser le développement et la modernisation des infrastructures et équipements nécessaires

2 Seuls ont été considérés les investissements propres du fonds, à l'exclusion de la contribution des partenaires

au développement d'une recherche de haut niveau ainsi que d'assurer une meilleure concertation des différents acteurs gouvernementaux engagés dans la recherche et l'innovation. Recherche Québec sert notamment à défrayer 40 % du coût de réalisation des projets retenus dans le cadre des concours de la Fondation canadienne pour l'innovation.

VALORISATION RECHERCHE QUÉBEC

Mise sur pied en 1999, Valorisation Recherche Québec est un organisme sans but lucratif entièrement financé par le gouvernement du Québec. Son programme d'investissement est réparti en deux volets. Le premier est consacré à la recherche et est doté d'un budget de 170 M$. Le second, à l'attention des sociétés de valorisation de la recherche, a bénéficié d'un budget de 50 M$ qui a permis la mise en place de quatre sociétés de valorisation de la recherche regroupant la presque totalité des universités québécoises : la société Sovar inc. (Université Laval et Centre hospitalier universitaire de Québec), la Société Valorisation Innovation Plus inc., VIP (réseau des Universités du Québec et Université Concordia), la société Univalor inc. (Université de Montréal et écoles et établissements universitaires de santé affiliés) ainsi que la société MBSI inc. (Université McGill, Université de Sherbrooke, Université Bishop et établissements universitaires de santé affiliés).

L'effet maximal des investissements de VRQ se fera sentir dans les années à venir. En 2001-2002, Valorisation Recherche Québec versait 1,6 M$ comme contrepartie provinciale à des projets de recherche soutenus par la Fondation canadienne pour l'innovation, sur un total de plus de 9 M$.

LES AUTRES PROGRAMMES DE RECHERCHE

Le MRST soutient d'autres programmes de recherche :

- par l'entremise des centres de liaison et de transfert ;
- en favorisant les défis et les occasions d'affaires en recherche et en innovation;
- en contribuant à l'acquisition d'équipement par les centres collégiaux de transfert de technologie ;
- en participant à certaines ententes spécifiques ;
- en appuyant les infrastructures de recherche ;
- en appuyant la communication scientifique.

En 2000-2001, l'intervention du MRST était de l'ordre de 1 M$. On pourra apprécier davantage l'effet de l'investissement accordé dans le cadre de ces programmes dans les années à venir. Ainsi, en 2001-2002, le MRST versait près de 4,5 M$ au secteur agroalimentaire dans le cadre de différents programmes et ententes décrits ci-dessus.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (MAPAQ)

LE SOUTIEN AUX CORPORATIONS DE RECHERCHE

En 1997, le MAPAQ confiait l'exécution de la recherche *intra-muros* à des corporations mises sur pied avec ses partenaires (voir la section sur l'innovation technologique). En 2000, il leur consacrait près de 10 M$.

LE PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE DU MAPAQ (PAR)

Ce programme, appelé communément le PAR, est financé par le MAPAQ, mais géré par le Conseil des recherches en pêche et en agroalimentaire du Québec (CORPAQ).

La diminution observée en 2000-2001 est attribuable à la fin du financement accordé par le gouvernement fédéral dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire. Alors qu'il y a une dizaine d'années le Programme d'aide à la recherche assurait plus de 18 % du

financement de la recherche universitaire en agroalimentaire, cette proportion ne représentait plus que 11 % en l'an 2000.

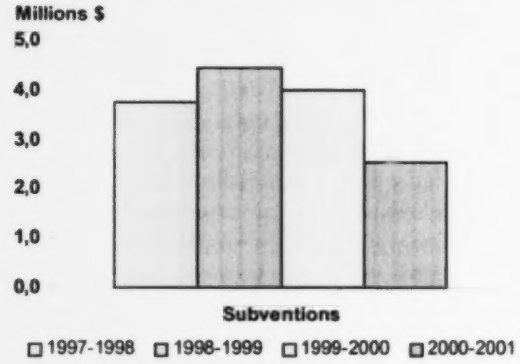

Figure 2.3.3 Subventions du PAR

Source: Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

LE PROGRAMME DE RECHERCHE APPLIQUÉE EN HORTICULTURE ORNEMENTALE (PRAH)

Ce programme, mis sur pied en avril 1998, s'adressait aux clubs de production, aux associations de producteurs et aux producteurs horticoles qui désiraient effectuer de la recherche appliquée en production et en protection des cultures. Il a pris fin en 2001, mais sera rétabli pour l'année 2002-2003 et doté d'un budget annuel de 150 000 $.

MINISTÈRE DES FINANCES

LES MESURES D'AIDE FISCALE À LA RECHERCHE, AU DÉVELOPPEMENT, À LA VEILLE ET À L'ADAPTATION TECHNOLOGIQUE

De toutes les provinces canadiennes, le Québec est celle qui offre les mesures fiscales les plus généreuses pour le soutien des activités de veille technologique, de R-D et d'adaptation technologique. À l'instar des autres provinces, le Québec permet la pleine déduction des dépenses de nature courante et des dépenses en capital admissibles associées à des activités de R-D admissibles. Il accorde en plus de généreux crédits d'impôt à l'investissement en R-D (voir à l'annexe II le tableau qui résume les mesures fiscales d'aide prévues dans chaque province canadienne). Les crédits d'impôt accordés aux entreprises pour des activités admissibles seront étudiés plus en détail dans la partie traitant de l'innovation technologique en agroalimentaire. Qu'il suffise de mentionner qu'en 1999 le gouvernement du Québec accordait plus de 7 M$ en crédits d'impôt à des entreprises agroalimentaires faisant de la R-D.

ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'INTERVENTION PROVINCIALE EN MATIÈRE DE R-D

Depuis 1997, l'intensité de la R-D financée par le gouvernement du Québec est demeurée plutôt stable. La faible remontée observée en 2000-2001 est surtout attribuable à des initiatives stratégiques du MAPAQ pour mener des actions conjointes avec d'autres ministères ou organismes intéressés à la science et à la technologie dans le domaine agroalimentaire. Comme les ressources du MAPAQ en R-D n'augmenteront probablement pas beaucoup au cours des prochaines années, ces initiatives stratégiques revêtent une grande importance. Il faudra multiplier les partenariats pour arriver à construire une industrie agroalimentaire qui participe pleinement à l'économie du savoir. Cependant, il y a lieu de s'interroger sur les objectifs de ces initiatives. L'analyse des orientations stratégiques des autres provinces canadiennes en matière de R-D agro-alimentaire est fort instructive à cet égard.

Elle révèle en effet que toutes les provinces partagent les mêmes préoccupations sociétales en matière de préservation des ressources eau-air-sol, de qualité et d'innocuité des aliments. Toutefois, alors que le Québec et l'Ontario ont élaboré peu d'objectifs strictement économiques, les autres provinces ont circonscrit des champs d'action pour développer leur industrie agroalimentaire.

Les provinces de l'Ouest, en plus de consolider leurs industries traditionnelles, s'orientent ainsi vers le développement de nouveaux produits

à valeur ajoutée et privilégient à cette fin la recherche orientée vers les biotechnologies, la transformation des aliments et l'utilisation non agricole, nutraceutique et pharmaceutique des produits agricoles. Tous ces champs d'intervention ont un contenu technologique important et favoriseront nettement le secteur agroalimentaire de l'Ouest au cours des prochaines années.

Les provinces maritimes, et particulièrement l'Île-du-Prince-Édouard et la province de Terre-Neuve–Labrador, changent de cap en axant leurs interventions sur le développement de produits à valeur ajoutée (nouvelles cultures, nutraceutiques et autres) et de produits de niche. Elles comptent également accentuer leurs efforts dans le secteur de la biotechnologie.

Nous observons que la majorité des provinces canadiennes ont mis sur pied des programmes ou des fonds de recherche dédiés spécifiquement au soutien d'activités de R-D dans le secteur agroalimentaire (voir Annexe I). Au Québec, ces programmes sont limités et se résument à peu de chose près au Programme d'aide à la recherche du MAPAQ dont le budget annuel avoisine les 3 M$. Ainsi, tout en investissant généreusement dans les infrastructures, le gouvernement du Québec n'a pas pris de mesures conséquentes pour financer les activités de R-D, contrairement à la majorité des autres provinces canadiennes.

Il est clair que le Québec et l'Ontario ne sont plus seuls sur l'échiquier canadien et que de nouveaux compétiteurs sont à nos portes. Si le Québec désire se doter d'une industrie agroalimentaire compétitive et innovante, il lui faudra être beaucoup moins timide dans ses efforts pour soutenir les activités de recherche et de développement, qui demeurent l'assise de l'innovation. L'adoption par le gouvernement du Québec d'une politique de la transformation alimentaire, dont une des orientations cible la formation de la main-d'oeuvre et le soutien à l'innovation, est un pas dans la bonne direction.

2.4 LE SECTEUR PRIVÉ ET LES ENTREPRISES

Le secteur privé est composé des organismes à but non lucratif qui n'exercent pas d'activités de R-D mais qui les financent, de même que des entreprises commerciales. Les dépenses de R-D présentées ci-dessous tiennent compte de la contribution des OSBL dans la mesure où ces organismes ne sont pas uniquement des voies de transit de sommes déclarées à d'autres niveaux de financement. Les OSBL sont composés des fédérations de producteurs qui investissent en R D. Quant aux dépenses *intra-muros*, elles ne concernent que les entreprises commerciales.

LES DÉPENSES DE R-D

En plus des activités de R-D qu'elles exercent, les entreprises et les OSBL financent des activités de recherche et de développement dans les universités et les centres de recherche fédéraux. Les entreprises commerciales participent également aux projets financés dans le cadre du FCADR.

Le Québec se démarque des autres régions canadiennes par l'intensité moyenne de sa R-D industrielle (0,99 % du PIB).

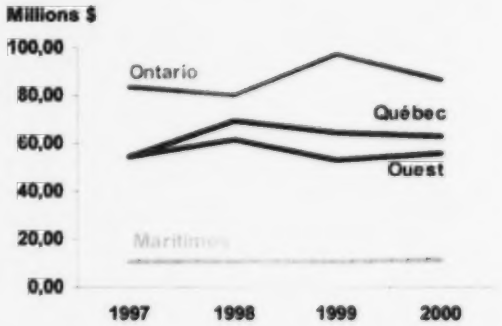

Figure 2.4.1 A Dépenses de R-D du secteur privé

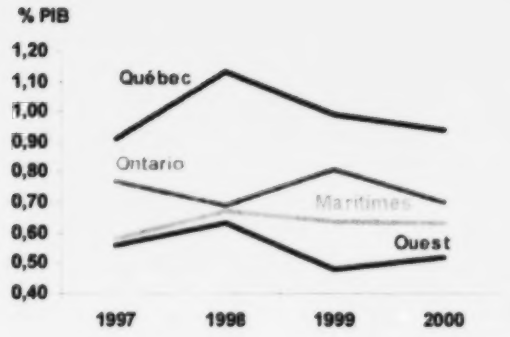

Figure 2.4.1 B Dépenses de R-D du secteur privé

Source: Conférence des doyens des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Statistique Canada

LES DÉPENSES DE R-D INTRA-MUROS

Les dépenses *intra-muros* des entreprises sont celles liées aux activités de R-D conduites à l'intérieur même de leurs propres unités de recherche. Elles constituent un indicateur important de la capacité d'innovation technologique d'un secteur industriel.

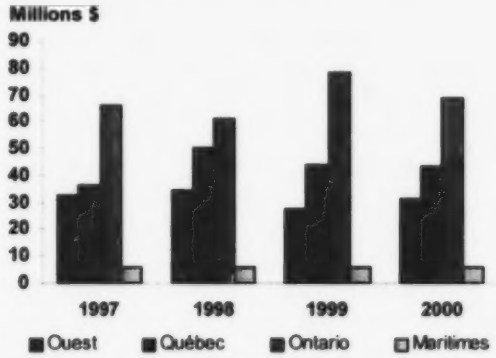

Figure 2.4.2 Dépenses de R-D *intra-muros* des entreprises

Source Statistique Canada-Recherche et développement industriels

De 1997 à 2000, la R-D intra-muros a représenté 79 % de la R-D totale des entreprises de l'Ontario, 65 % de celle du Québec et respectivement 56 % et 52% de celle des provinces de l'Ouest et des Maritimes.

Comme la R-D *intra-muros* est la plus susceptible de contribuer au développement d'une culture scientifique et technologique au sein des entreprises de même que de conduire rapidement à la production de nouveaux produits et procédés, le Québec se positionne bien à cet égard sur la scène canadienne.

Le graphique suivant montre l'évolution du nombre de compagnies qui déclarent réaliser des activités de R-D.

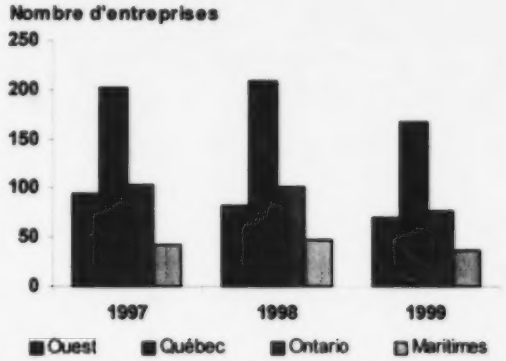

Figure 2.4.3 Nombre d'entreprises qui réalisent des activités de R-D

Source: Statistique Canada

Le Québec offre la plus grande concentration d'entreprises au Canada qui réalisent des activités de R-D (47 %), suivi de l'Ontario (23 %), des provinces de l'Ouest (20 %) et des provinces maritimes (10 %). Près de la moitié des entreprises des provinces de l'Ouest qui déclarent réaliser des activités de R-D se trouvent en Colombie-Britannique. Le Québec se classe au premier rang des provinces en ce qui a trait au nombre d'entreprises qui font de la R-D, mais au deuxième rang, après l'Ontario, pour les investissements *intra-muros*. Les entreprises ontariennes sont de taille plus importante et investissent donc davantage. On observe cependant un fléchissement du nombre d'entreprises qui font de la R-D dans l'ensemble des provinces canadiennes en 1999, ce qui correspond, au Québec comme dans les provinces de l'Ouest, à une diminution de l'investissement privé en R-D *intra-muros*.

Par contre, l'Ontario a substantiellement augmenté ses dépenses de R-D en 1999, ce qui laisse croire que, malgré une diminution du nombre d'entreprises qui font de la R-D, les montants investis par ces dernières ont augmenté.

Dans toutes les provinces et pour l'ensemble de la période étudiée, les entreprises de transformation représentent plus de 60 % des entreprises qui font de la R-D, comme le démontre le graphique suivant :

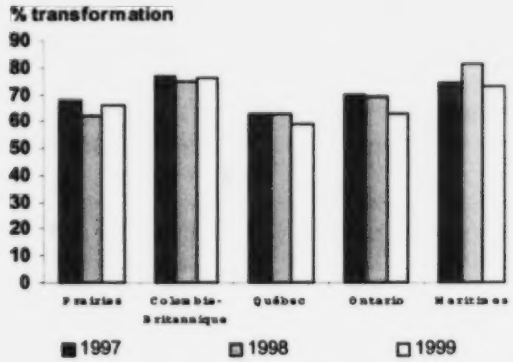

Figure 2.4.4 Pourcentage d'entreprises de transformation qui font de la R-D

Source: Statistique Canada

Dans tout le pays, les entreprises de transformation dominent le champ de la R-D et leur proportion est demeurée plutôt stable au cours de la période étudiée (+ ou - 65 %). Or, au Québec, il est assez surprenant de constater que, pour la période 1997-1999, les entreprises de transformation n'ont représenté que 46 % des entreprises agroalimentaires qui ont demandé des crédits d'impôt pour des activités de R-D. Et comme les crédits d'impôt sont également accordés pour les entreprises qui font exécuter de la recherche par contrat, il est possible de déduire qu'une majorité d'entreprises de transformation qui font de la R-D ne se prévalent pas des crédits d'impôt auxquelles elles ont droit.

***LES DÉPENSES* EXTRA-MUROS DE R-D**

Les dépenses de R-D *extra-muros* encourues par le secteur privé sont essentiellement constituées des contrats et des subventions accordés aux universités ainsi qu'aux centres de recherche fédéraux. De 1987 à 2000, les provinces maritimes ont affiché la plus forte variation annuelle de ce type de dépenses (5,19 %), comparativement à 3,11 % pour les provinces de l'Ouest, à 2,55 % pour le Québec et à 1,44 % pour l'Ontario.

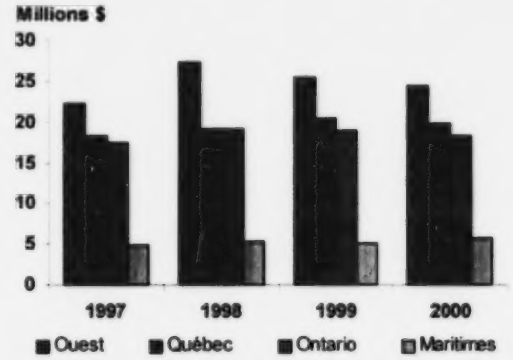

Figure 2.4.5 Dépenses de R-D *extra-muros* encourues par le secteur privé

Source: Agriculture et Agroalimentaire Canada
Conférence des doyens des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada

Les secteurs privés du Québec et des provinces maritimes consacrent nettement plus d'argent à ce type de dépenses, en fonction du poids de l'industrie agroalimentaire, que ceux des provinces de l'Ouest. L'Ontario se classe bon dernier. C'est également dans les provinces maritimes que l'argent investi dans les PPFI atteint le plus fort pourcentage de la R-D des entreprises (28,59 %), contre 24,66 % dans les provinces de l'Ouest, 15,31 % au Québec et 6,54 % en Ontario.

Les entreprises investissent également dans des projets soutenus par le FCADR, bien que ces dépenses figurent dans les données comptables des OSBL. De 1998 à 2000, ces dépenses ont atteint en moyenne 3,6 M$ en

Ontario, 1,94 M$ dans les provinces de l'Ouest, 0,41 M$ au Québec et 0,09 M$ dans les provinces maritimes.

LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

À cause de la confidentialité des données, nous ne pouvons obtenir de compilation des ressources humaines affectées à la R-D dans le secteur primaire. Pour la même raison, les données sur la transformation alimentaire n'ont pu être détaillées pour la majorité des provinces. Nous donnerons donc les données relatives au Québec, à l'Ontario et à l'ensemble du Canada. Le nombre de ressources humaines affectées au secteur de la transformation alimentaire est en baisse dans l'ensemble du pays. Les variations annuelles moyennes de 1997-1998 à 1999-2000 se sont situées autour de - 11 %. Au cours de la dernière année étudiée, le Québec comptait 30,2 % des ressources humaines canadiennes affectées à la R-D agroalimentaire en entreprise et l'Ontario 49,7 %.

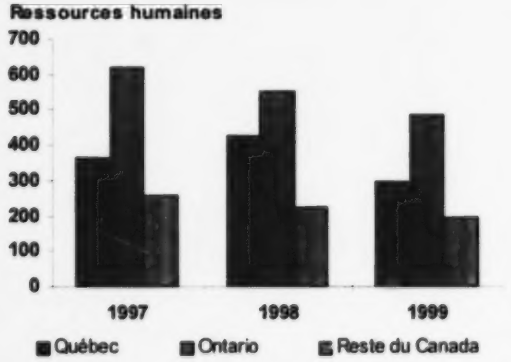

Figure 2.4.6 Ressources humaines affectées à la R-D industrielle

Source: Statistique Canada

On observe, dans l'ensemble du pays, une diminution constante des ressources humaines en entreprise, qui correspond à la diminution des dépenses *intra-muros* engagées par les entreprises au cours de la période étudiée. Si l'on transforme ces données sur la base de 1000 personnes employées âgées de plus de 15 ans, on obtient un ratio de 5 pour l'Ontario, de 4 pour le Québec et de 3 pour le reste du Canada.

LES CRÉDITS D'IMPÔT À LA R-D

Toutes les provinces accordent aux entreprises des déductions d'impôt pour encourager la participation à des activités de R-D. Elles permettent la pleine déduction des dépenses courantes et des dépenses en capital admissibles associées à des activités de R-D. Le Québec, l'Ontario, la Colombie-Britannique, la Saskatchewan, le Manitoba, la Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve offrent des crédits d'impôt pour des activités de R-D. L'Alberta et l'Île-du-Prince-Édouard n'en offrent aucun (voir à l'Annexe II le tableau récapitulatif des crédits d'impôt accordés dans chacune de ces provinces). Une analyse plus approfondie des crédits d'impôt accordés à certains secteurs de l'économie québécoise est fournie à la section « L'innovation technologique pratiquée dans le secteur agroalimentaire au Québec ».

Le tableau 2.4.1 indique, pour chaque province, le coût après impôt d'un investissement de 1 $ en R-D, en tenant compte des mesures fiscales fédérales et provinciales.

Depuis mars 2002, les producteurs représentés par des associations et dont une partie des prélèvements ou des cotisations sert à couvrir les coûts de R-D ont également droit aux crédits d'impôt pour des investissements en R-D, tant de la part du gouvernement fédéral que du gouvernement provincial.

Tableau 2.4.1 Coût après impôt d'un investissement de 1 $ en R-D

Province	Grande entreprise	Petite entreprise
*Québec	0,482	0,288
*Ontario	0,507	0,464
*Manitoba	0,438	0,461
*Saskatchewan	0,484	0,462
Alberta	0,527	0,547
*Colombie-Britannique	0,448	0,473
*Terre-Neuve-Labrador	0,517	0,477
*Nouvelle-Écosse	0,444	0,477
*Nouveau-Brunswick	0,461	0,497
Île-du-Prince-Édouard	0,581	0,537

*Provinces accordant un crédit d'impôt à la R-D
Source: Conference Board du Canada

ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'INTERVENTION DU SECTEUR PRIVÉ EN MATIÈRE DE R-D

Le Québec affiche une excellente performance au regard des investissements privés en matière de R-D. Cependant, la province bénéficie des meilleures mesures fiscales pour stimuler l'investissement dans ce type d'activité. Compte tenu d'une proportion de 80 % de PME qui investissent en R-D, les dépenses de R-D des entreprises, qui atteignaient 64 M$ en 1999, ne représentaient qu'un déboursé de 21 M$ pour les entreprises, en cumulant les mesures fiscales fédérales et provinciales. Par contre, près de 70 % des dépenses de R-D sont actuellement effectuées à l'intérieur des entreprises. Comme ce type de recherche est susceptible de se transformer rapidement en nouveaux produits et procédés, le Québec semble sur la bonne voie. Nous pouvons cependant questionner l'effet structurant des mesures fiscales sur la R-D réalisée dans les entreprises agroalimentaires. Les entreprises du Québec qui font de la R-D représentent 47 % des entreprises qui en font au Canada, mais ne sont à l'origine que de 29 % des dépenses de R-D *intra-muros* des entreprises canadiennes. Donc, si les mesures fiscales semblent avoir un impact positif sur le nombre d'entreprises de R-D, elles ne semblent pas influer sur l'envergure des projets de R-D menés par les entreprises. Cette situation peut être liée à des facteurs indépendants des mesures fiscales, telle l'absence de disponibilité de personnel scientifique capable de mener une recherche plus conséquente. Telle qu'elle est conduite actuellement, la R-D des entreprises risque de ne pas avoir d'effet structurant et durable sur l'industrie agroalimentaire québécoise. La bonification des mesures fiscales existantes ne saurait être la panacée; d'autres avenues devront être envisagées pour faciliter l'accueil technologique et la conclusion d'alliances stratégiques entre entreprises d'un même sous-secteur industriel lorsque cela est possible.

Sur la scène québécoise, on observe d'ailleurs qu'avec le même soutien fiscal, les entreprises agroalimentaires offrent une moins bonne performance dans la réalisation d'activités de R-D que les entreprises de niveau technologique comparable. Cet état de fait sera davantage documenté dans la section « L'innovation technologique pratiquée dans le secteur agroalimentaire au Québec ».

D'autre part, il faut souligner que, dans l'ensemble du Canada, c'est au Québec que le secteur privé contribue le plus à la recherche universitaire. En agroalimentaire, la demande de liens avec la base scientifique québécoise est fort importante. L'innovation exige de plus en plus des connaissances extérieures et pluridisciplinaires auxquelles les entreprises ont volontiers recours.

2.5 LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Bien qu'elles ne financent presque pas la recherche, les universités demeurent d'importants producteurs de connaissances. Pour l'ensemble du Canada, la seule source de données dont nous disposions était la Conférence des doyens des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada. Nous n'avons donc pas pris en considération les facultés dont la recherche ne se concentrait pas en agroalimentaire. Pour le Québec, nous disposions d'une banque de données actualisée par le ministère de l'Éducation. Étant donné l'importance croissante des recherches menées dans les facultés non traditionnelles, nous avons traité de façon séparée la recherche universitaire québécoise.

L'Ontario a connu la plus forte variation annuelle moyenne des investissements réalisés en recherche universitaire. Ce phénomène est lié surtout à l'entente entre le ministère de l'Agriculture et des Affaires rurales de l'Ontario et l'Université de Guelph. En 2000-2001, le gouvernement provincial ontarien finançait, ainsi, plus de la moitié de la recherche universitaire, alors que le gouvernement du Québec en assumait, chez nous, 25 % des coûts. Le MAPAQ a en effet privilégié le recours à des corporations indépendantes pour faire exécuter sa recherche plutôt que mandater des universités. Si l'on fait abstraction des provinces maritimes, qui ont connu une grande fluctuation de l'intensité de leur recherche universitaire, c'est au Québec que l'intensité de la R-D réalisée en milieu universitaire demeure la plus forte, bien qu'elle ait amorcé une décroissance depuis les années 1998-1999, contrairement aux autres provinces.

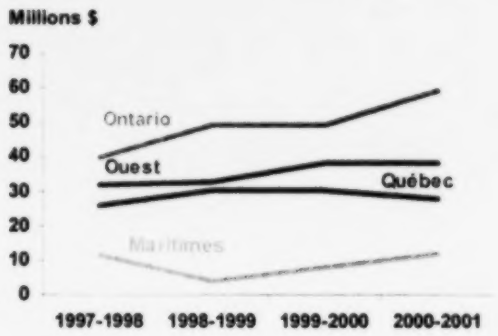

Figure 2.5.1 A Dépenses de R-D universitaire

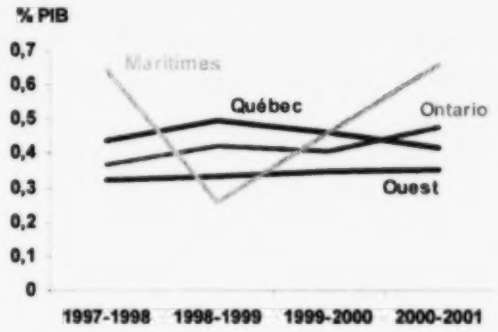

Figure 2.5.1 B Dépenses de R-D universitaire

Source: Conférence des doyens des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada

Le financement de la recherche universitaire au Canada se répartit comme suit :

Tableau 2.5.1 Répartition de la recherche universitaire par secteur de financement (%)

	Fédéral				Provincial				Privé			
Année	O	Q	Ont	Mar	O	Q	Ont	Mar	O	Q	Ont	Mar
97-98	28	42	32	11	43	16	40	74	29	42	28	15
98-99	30	41	20	43	32	19	54	8	38	40	26	49
99-00	25	41	20	22	42	20	54	51	33	39	26	27
00-01	23	39	26	13	49	25	53	66	28	36	21	21

Source: Conférence des doyens des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada

LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE AU QUÉBEC

Le ministère de l'Éducation du Québec tient à jour une base de données sur la recherche universitaire (SIRU) dans laquelle sont répertoriés tous les projets de recherche menés dans les universités québécoises. Il est donc possible de retracer l'ensemble des montants investis au Québec dans la recherche universitaire en agroalimentaire, qu'elle soit menée dans les facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire ou dans les autres facultés universitaires. En compilant ces recherches, nous observons qu'environ 6 M$ sont investis en R-D agroalimentaire dans les facultés non traditionnelles. En moyenne, de 1997-1998 à 1999-2000, les recherches en transformation alimentaire ont représenté 14,3 % de la recherche universitaire totale.

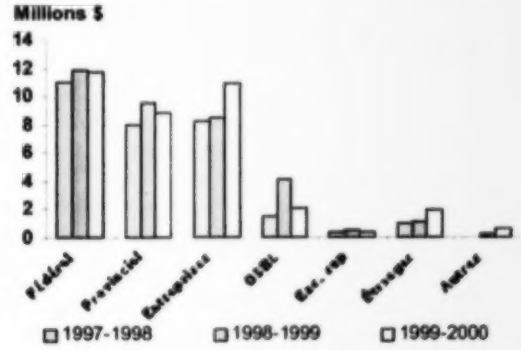

Figure 2.5.2 Répartition, par source de financement, de la R-D universitaire québécoise

Source: Ministère de l'Éducation, base SIRU

Tableau 2.5.2 Répartition de la recherche universitaire québécoise par secteur de financement (%)

Année	Fédéral	Provincial	Cie	OSBL	Ens sup.	Étranger	Autre
97-98	37	27	28	5	1	3	0
98-99	33	27	24	12	1	3	1
99-00	32	24	30	6	1	5	2

Source: Ministère de l'Éducation, base SIRU

Étant donné que la majorité des organismes classifiés dans les sources de financement étrangères et autres sont des organismes commerciaux, le pourcentage de financement accordé par le secteur privé augmente, mais demeure inférieur aux données obtenues par la Conférence des doyens. Nous retiendrons donc que le financement de la R-D par le secteur privé a été en moyenne de 35 % pour la période étudiée. La recherche en transformation des aliments a représenté en moyenne 15 % de la recherche universitaire. Elle a été financée à 20 % par le secteur privé, à 47 % par le gouvernement fédéral et à 30 % par le gouvernement provincial. Le secteur universitaire de la recherche en transformation alimentaire est donc davantage tributaire des fonds publics (80 %) que ne l'est l'ensemble de la recherche universitaire (65 %).

LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D UNIVERSITAIRE

Les ressources humaines en R-D universitaire comprennent des chercheurs, des professionnels de recherche et des techniciens. Elles sont exprimées en équivalent temps complet (ETC).

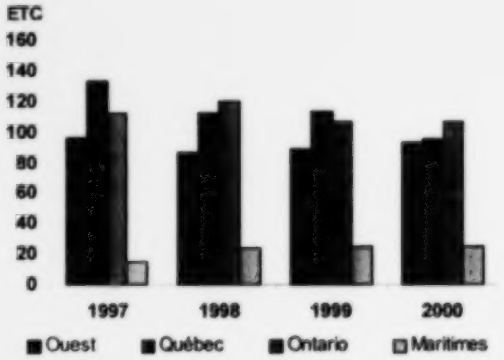

Figure 2.5.3 Ressources humaines affectées à la R-D universitaire

Source Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC)

Les ressources humaines affectées à la R-D universitaire ont fortement diminué au Québec. Elles ont connu une variation annuelle moyenne de - 10,62 %, comparativement à - 0,97 % dans les provinces de l'Ouest, à - 1,64 % en Ontario et à 17,44 % dans les provinces maritimes. Le pourcentage des ressources québécoises affectées à la R-D par rapport aux ressources canadiennes a chuté de 37 % à 31 % au cours de la période étudiée.

Pour l'ensemble de la période étudiée, la proportion des ressources financières universitaires canadiennes relevant du Québec en R-D a été moindre que la proportion des ressources humaines contrairement à l'Ontario, tandis que dans les provinces de l'Ouest et les provinces maritimes, il existait un certain équilibre.

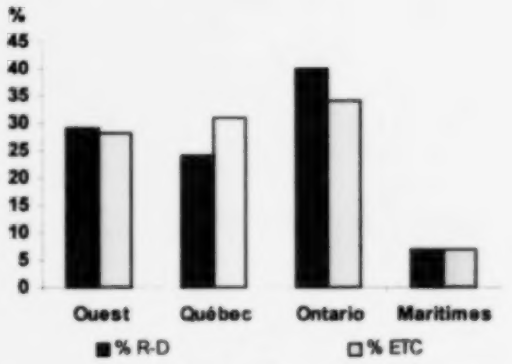

Figure 2.5.4 Ressources humaines et financières affectées à la R-D universitaire

Source: Inventaire de la recherche agricole au Canada
Conférence des doyens des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire du Canada

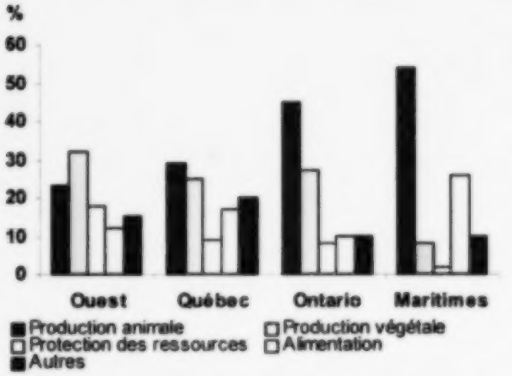

Figure 2.5.5 Répartition des ressources humaines par discipline (1997-2001)

Source: Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC)

Les provinces où les ressources en production animale sont prépondérantes jouissent toutes de la présence d'établissements dédiés à la médecine vétérinaire. L'Île-du-Prince-Édouard bénéficie de la présence du Collège vétérinaire de l'Atlantique, qui dessert l'ensemble des provinces maritimes. L'Ontario possède également un collège vétérinaire à Guelph. Au Québec, la recherche en santé animale s'effectue principalement à la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de

Montréal. Ce sont les provinces de l'Ouest qui consacrent la plus grande part de leurs ressources universitaires aux productions végétales, suivies à parts égales par le Québec et l'Ontario. Les sciences de l'alimentation sont particulièrement privilégiées dans les provinces maritimes. L'Université Saint-François-Xavier de la Nouvelle-Écosse compte un laboratoire de recherche sur les aliments. Au Nouveau-Brunswick, l'Université de Moncton gère un centre de recherche sur les aliments tandis que la province de Terre-Neuve–Labrador exploite une usine pilote pour la recherche de pointe sur les aliments. Dans ce domaine, le Québec suit immédiatement les provinces maritimes.

ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

L'intensité de la recherche universitaire québécoise décline depuis le début des années 1990. En 2000-2001, et pour la première fois depuis plus de 15 ans, l'Ontario surpasse le Québec quant à l'intensité de la R-D universitaire. Cette situation n'est pas étrangère au fait que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAARO) a confié à l'Université de Guelph l'exécution de la recherche qu'il menait auparavant dans ses propres unités. Le Québec, quant à lui, a privilégié le recours à des corporations de recherche qui seront étudiées dans la section traitant de l'innovation technologique pratiquée dans le secteur agroalimentaire. On observe toutefois une diminution draconienne des ressources humaines affectées à la recherche universitaire au Québec. Toutes les disciplines sont touchées par ce déclin, en particulier le secteur des productions végétales, qui a connu une variation annuelle moyenne de - 23 % de 1997 à 2000. Par contre, les chercheurs québécois se qualifient fort bien auprès des grands fonds subventionnaires canadiens. La mise en place du programme des chaires de recherche du Canada devrait favoriser le Québec, puisque le nombre de chaires qu'une université peut proposer est proportionnel au financement que les chercheurs affiliés à cette université obtiennent des fonds subventionnaires fédéraux. Nous pouvons donc espérer que le Québec profitera de cette possibilité pour augmenter sa masse critique de chercheurs dans le secteur agroalimentaire.

Nous observons que, depuis la fin des années 1980, le financement privé de la recherche universitaire est en croissance continue. Cette situation reflète un intérêt accru des entreprises pour les activités de R-D, mais elle correspond également à une période de diminution des fonds publics qui a incité les universités à être proactives dans l'établissement des liens avec l'industrie pour assurer un meilleur financement de leurs activités de R-D. Dans un contexte d'innovation, nous voyons se dessiner une troisième mission assumée par les universités en complément de leur rôle traditionnel dans le domaine de la formation et de la recherche, celle de promouvoir la diffusion du savoir et des technologies dans l'économie.

CHAPITRE 3. L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE PRATIQUÉE DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE AU QUÉBEC

Au Québec, les grandes fonctions d'innovation technologique sont portées par diverses structures, dont les principales sont les ministères et organismes fédéraux et provinciaux, les consortiums de recherche, les centres de liaison et de transfert, les centres collégiaux de transfert de technologie et les universités. La majorité des provinces canadiennes suivent ce modèle, bien que les appellations soient différentes.

Les consortiums de recherche sont constitués d'organismes de recherche et de sociétés privées qui participent à la recherche dans le but de coordonner, d'animer et de réaliser des projets. Les consortiums cherchent à promouvoir un réseau de compétences en créant une synergie entre les forces en présence, c'est-à-dire en suscitant une dynamique de coopération et d'enrichissement mutuel.

Les centres de liaison et de transfert (CLT) travaillent de près avec les universités et les entreprises. Ils regroupent des chercheurs de plusieurs universités ou centres de recherche qui s'associent le concours de partenaires industriels pour élaborer des projets de recherche, faciliter la conclusion d'alliances stratégiques, assurer le transfert de technologies et contribuer à la formation d'une main-d'œuvre qualifiée. On y offre une expertise confirmée dans différents domaines, de même que des services de soutien au maillage, d'élaboration de projets de recherche, de financement de projets de R-D, de diffusion des résultats de la recherche et d'accueil d'étudiants inscrits à des programmes de doctorat et de postdoctorat. Actuellement, six centres sont financés partiellement par le ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST).

En 1993, les centres spécialisés du Québec qui relevaient des cégeps sont devenus officiellement des centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) agréés par le ministère de l'Éducation (MEQ). Ils ont pour mandat d'exercer, dans un domaine particulier, des activités de recherche appliquée, d'aide technique à l'entreprise et d'information afin de contribuer à l'élaboration et à la réalisation de projets d'innovation technologique, à l'implantation de nouvelles technologies et à leur diffusion. Les CCTT accrédités par le MEQ reçoivent une subvention minimale qui assure leur fonctionnement. En 2002, cette subvention de base est passée de 100 000 $ à 300 000 $, dont 200 000$ accordés par le MEQ et 100 000$ par le MRST. De plus, le MRST a mis sur pied, en 1999, un programme de soutien à l'acquisition d'équipement dans le réseau des CCTT.

Pour les besoins de cette publication et en dépit de l'importance primordiale des activités de R-D dans le processus d'innovation, seules les structures en lien direct avec le secteur privé ont été examinées, soit les consortiums de recherche, les centres de liaison et de transfert, les centres collégiaux de transfert technologique et les dépenses industrielles de R-D. Les recherches réalisées par les organismes gouvernementaux qui répondent en grande partie aux besoins sociétaux et n'ont pas pour but premier l'innovation technologique n'ont pas été considérées. Cependant, la participation des gouvernements au financement de la recherche universitaire dans le secteur agroalimentaire a été examinée à des fins comparatives. Afin de bien cerner les limites de l'industrie agroalimentaire, compte tenu de son faible niveau technologique, elle a en effet été comparée à certaines autres industries de niveau technologique semblable. Pour des raisons de confidentialité, les données ont été regroupées en trois grandes catégories, soit « Agroalimentaire », « Foresterie, pâtes et papiers et produits du bois » et « Mines et métallurgie ».

3.1 LES PRINCIPALES STRUCTURES D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

3.1.1 AGROALIMENTAIRE

LES CONSORTIUMS ET CORPORATIONS DE RECHERCHE

L'industrie agroalimentaire bénéficie du soutien de quatre consortiums ou corporations de recherche nés de l'incorporation des centres de recherche du MAPAQ : le Centre de recherche, de développement et de transfert technologique en acériculture (ACER), le Centre de recherche sur les grains (CEROM), l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) et le Centre de recherche Les Buissons. Le secteur bénéficie également d'une corporation dédiée aux productions animales, le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD), qui n'est cependant pas accrédité comme consortium de recherche. Le MAPAQ, bien qu'il se soit associé à d'autres partenaires, demeure le principal bailleur de fonds de ces consortiums.

CENTRE DE RECHERCHE, DE DÉVELOPPEMENT ET DE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE EN ACÉRICULTURE (ACER)

Fondé en 1998, le centre ACER a pour mission de soutenir le développement de l'industrie acéricole au Québec par la R-D et le transfert technologique. Ses membres sont : la Coopérative des producteurs de sirop d'érable, la Fédération des producteurs acéricoles du Québec, l'Institut québécois de l'érable, l'Association des manufacturiers d'équipements acéricoles, le MAPAQ et le ministère des Ressources naturelles (MRN).

CENTRE DE RECHERCHE SUR LES GRAINS (CEROM)

Le centre de recherche sur les grains (CEROM) a pour mission de faire de la recherche d'intérêt public afin de développer la production de grains. Il offre également son expertise pour faire de la recherche d'intérêt privé. Ses membres sont le MAPAQ, la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec et la Coopérative fédérée de Québec.

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA)

L'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement a été créé en 1998 par quatre partenaires : le MAPAQ, le ministère de l'Industrie et du Commerce, le ministère de l'Environnement et de la Faune et l'UPA. Depuis sa création, l'IRDA a développé des collaborations avec de nombreux organismes du secteur privé et de l'enseignement supérieur. L'Institut a pour mandat de permettre l'avancement des connaissances et le développement des technologies nécessaires à la protection de l'environnement et à la mise en valeur des systèmes agroalimentaires.

CENTRE DE RECHERCHE LES BUISSONS

Le Centre de recherche Les Buissons a pour mandat de planifier, d'organiser, de promouvoir et de réaliser des activités de recherche et de transfert technologique sur la pomme de terre, la biologie des plantes nordiques comestibles et la valorisation des ressources forestières et marines comme intrants agronomiques.

LES CENTRES DE LIAISON ET DE TRANSFERT

CENTRE QUÉBÉCOIS DE VALORISATION DES BIOTECHNOLOGIES (CQVB)

Créé en 1985, le CQVB a pour mission de stimuler et d'accélérer l'exploitation industrielle et commerciale des résultats de recherche par le partenariat et le travail en réseau, le soutien à l'innovation et le développement d'entreprises technologiques. L'expertise du CQVB couvre les procédés techniques de biotechnologie et de valorisation de la biomasse qui suscitent la fabrication de produits à valeur ajoutée, et ce, dans deux champs particuliers : le biodéveloppement et la biosanté. L'agroalimentaire occupe donc une place de choix parmi les activités du CQVB.

LES CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

CENTRE D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE EN AGROALIMENTAIRE (CINTECH AA)

Créé en 1993, le Cintech AA est un centre collégial de transfert de technologie (CCTT) rattaché au Cégep de Saint-Hyacinthe et qui exerce ses activités dans le secteur de la transformation des aliments. Le Cintech AA entretient des liens étroits avec le MAPAQ.

CENTRE COLLÉGIAL DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES EN BIOTECHNOLOGIES (TRANSBIOTECH)

Créé en 1998, le centre TransBIOtech est le dernier des CCTT à avoir vu le jour et est rattaché au Cégep Lévis-Lauzon. Il occupe un créneau en pleine croissance, celui des biotechnologies, particulièrement les biotechnologies agroalimentaires et environnementales.

CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGRICULTURE (CRDA)

Le Centre de recherche et de développement en agriculture a été mis sur pied en 1996 dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean pour soutenir l'avenir de l'agriculture régionale, mais également pour réaliser des mandats provinciaux. Rattaché au Cégep d'Alma, il exploite un troupeau de vaches laitières, un cheptel de poulets de chair et quelques animaux de boucherie. La gestion administrative de la ferme est séparée de celle des activités de transfert technologique.

3.1.2 FORESTERIE, PÂTES ET PAPIERS ET PRODUITS DU BOIS

LES CONSORTIUMS ET CORPORATIONS DE RECHERCHE

Trois instituts de recherche sont financés, au Canada, par une vaste tranche de l'industrie forestière ainsi que les gouvernements fédéraux et provinciaux : FERIC, Forintek et PAPRICAN.

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHE EN GÉNIE FORESTIER (FERIC)

FERIC a pour mission de fournir à ses membres les connaissances et la technologie qui leur permettent de réaliser des opérations de qualité à coût compétitif, tout en respectant l'environnement forestier. En tout temps, FERIC mène une centaine de projets dans toutes les régions du Canada. Ses membres et partenaires sont les grandes entreprises forestières, le gouvernement fédéral (Ressources naturelles Canada et Service canadien de la Faune) et l'ensemble des gouvernements provinciaux et des territoires. Une portion importante des contrats et des subventions de recherche est attribuée par les gouvernements pour des activités de recherche bien identifiées.

INSTITUT DE RECHERCHE CANADIEN SUR LES PRODUITS DU BOIS (FORINTEK)

Forintek Canada Corporation a pour mission d'être l'élément moteur du progrès technologique de l'industrie canadienne des produits du bois, par la création et la mise en œuvre de concepts, de procédés, de produits et de programmes de formation innovateurs. L'institut compte, parmi ses membres réguliers, plus de 130 entreprises industrielles, dont 65 (50 %) au Québec, en plus de bénéficier de partenariats avec l'Alberta, la Colombie-Britannique, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse, l'Ontario et le Québec, de même qu'avec le gouvernement fédéral. Ces partenariats sont fondés sur le principe du partage des risques, des coûts et des bénéfices. La recherche de Forintek s'appuie sur l'innovation et vise les applications pratiques.

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHE SUR LES PÂTES ET PAPIERS (PAPRICAN)

PAPRICAN a pour mission d'améliorer la compétitivité technique de ses sociétés membres par l'entremise d'activités qui appuient et complètent leurs propres efforts

technologiques. Depuis 1998, l'Institut a rompu ses liens avec l'Association canadienne des pâtes et papiers et peut donc accueillir toutes les sociétés, d'ici ou d'ailleurs, qui fabriquent des produits de pâtes et papiers. Le PAPRICAN exploite deux laboratoires de recherche, l'un à Pointe-Claire, au Québec, l'autre à Vancouver, en Colombie-Britannique, de même qu'un centre de transfert de technologie à Prince-Georges, également en Colombie-Britannique.

LES CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN FORESTERIE (CERFO)

Le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (CERFO) a été fondé en 1984 à titre de centre spécialisé du Cégep de Sainte-Foy, puis intégré au réseau des CCTT en 1993. La mission du CERFO est de contribuer, dans une perspective de développement durable, à la progression technologique et à l'essor des entreprises, organismes et maisons d'enseignement du secteur forestier québécois. Le CERFO a également procédé à la création d'un centre associé au Cégep de Baie-Comeau, le CERFO de la Côte-Nord. Cette initiative constitue une première au Québec.

CENTRE D'AIDE TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE POUR LE MEUBLE ET BOIS OUVRÉ (EQMBO-ENTREPRISES)

Tout comme le CERFO, ce centre a été mis sur pied au début des années 1980 sous le nom de CIMBRO à titre de centre spécialisé du Cégep de Victoriaville. Intégré au réseau des CCTT en 1993, il a changé de nom en 1998. Le centre EQMBO-ENTREPRISES axe ses interventions sur le service aux entreprises actives dans les secteurs du meuble et du bois ouvré.

CENTRE SPÉCIALISÉ EN PÂTES ET PAPIERS

Le Centre spécialisé en pâtes et papiers est associé au Cégep de Trois-Rivières. Il a pour mission de contribuer au développement de l'industrie des pâtes et papiers. Le centre est équipé d'une usine pilote unique au Canada permettant de reproduire des procédés en tout ou en partie.

3.1.3 MINES ET MÉTALLURGIE

LES CONSORTIUMS ET CORPORATIONS DE RECHERCHE

CONSORTIUM DE RECHERCHE MINÉRALE (COREM)

Le COREM est né de la privatisation, en 1999, du Centre de recherche minérale (CRM), affilié au ministère des Ressources naturelles (MRN). Il a pour mission de contribuer au développement des entreprises québécoises actives dans les domaines de l'exploration, de l'exploitation, du traitement et de l'utilisation des substances minérales. Il compte 11 membres représentant les grandes entreprises minières du Québec, une société d'État (SOQUEM) ainsi que le gouvernement du Québec.

LES CENTRES DE LIAISON ET DE TRANSFERT

CENTRE QUÉBÉCOIS DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT DE L'ALUMINIUM (CQRDA)

Reconnu en juin 1993 comme centre de liaison et de transfert par le gouvernement du Québec, le CQRDA a pour mission de contribuer à accroître les retombées économiques et les emplois en soutenant activement l'interaction entre les chercheurs et les industries pour la production et le développement de nouvelles utilisations de l'aluminium.

LES CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

CENTRE DE TECHNOLOGIE MINÉRALE ET DE PLASTURGIE

Créé en 1984 et relevant du Cégep de la région de l'Amiante, le Centre offre des services de R-D et de soutien technique aux entreprises du secteur minéral et du secteur des plastiques. En technologie minérale, il réalise des travaux dans les domaines de la géologie appliquée,

du traitement des minerais et de l'analyse chimique de même qu'il réalise des essais normalisés sur les granulats et l'amiante.

CENTRE INTÉGRÉ DE FONDERIE ET DE MÉTALLURGIE

Créé en 1985 et relevant du Cégep de Trois-Rivières, le Centre a pour mandat de favoriser l'émergence et la croissance des fabricants québécois de produits métalliques à haut contenu technologique, en soutenant les efforts de développement de leurs produits, procédés et ressources humaines.

3.2 LES DÉPENSES D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

De 1997 à 2000, les dépenses d'innovation technologique dans le secteur agroalimentaire ont connu une variation annuelle moyenne de 11,5 %, la plus forte parmi les secteurs étudiés. Pour le secteur de la foresterie, des pâtes et papiers et des produits du bois, cette variation s'est chiffrée à - 6,02 %, tandis que le secteur des mines et de la métallurgie affichait une variation de 3,29 %. En dépit de cette forte variation, c'est en agroalimentaire que l'intensité de l'innovation technologique a été la plus faible (1,03 % du PIB), comparativement à des valeurs de 1,94 % pour le secteur Foresterie, bois, pâtes et papiers et de 1,71 % pour le secteur Mines et métallurgie.

L'intensité de l'innovation technologique pratiquée dans le secteur agroalimentaire semble d'après les graphiques ci-dessus, beaucoup plus faible que celle observée dans les autres secteurs. Ces données doivent cependant être remises en contexte. Le développement du secteur des ressources naturelles (industrie forestière et mines) dépend de grandes entreprises qui ont les moyens d'investir dans des consortiums et de conclure des alliances stratégiques pour faire exécuter une recherche de type précompétitif. En agroalimentaire, le secteur des ressources est composé majoritairement d'exploitations agricoles de dimension familiale qui ne peuvent, de manière individuelle, dégager les sommes suffisantes pour investir dans de grands consortiums de recherche à l'image des autres secteurs.

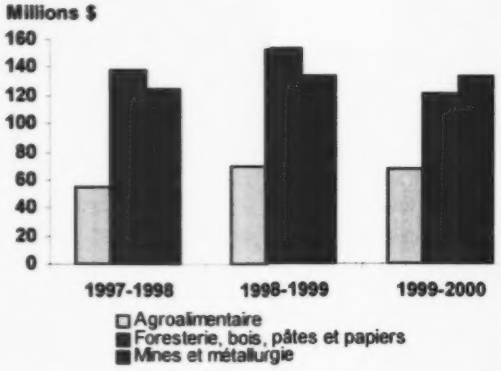

Figure 3.2.1 A Dépenses d'innovation technologique

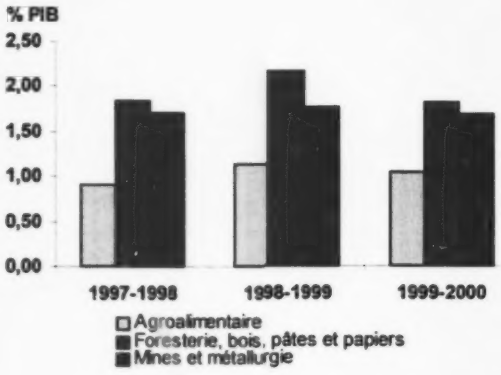

Figure 3.2.1 B Dépenses d'innovation technologique

Toutefois, si l'on fait abstraction des consortiums de recherche, les structures d'innovation, en l'occurrence les CLT, les CCTT et les centres de recherche industrielle *intra-muros* ou financée dans les universités, sont comparables. À ce chapitre, l'industrie agroalimentaire performe moins bien que les autres secteurs, en présentant une intensité de 0,90 % du PIB, comparativement à 1,49 % dans le secteur Foresterie, bois, pâtes et papiers et à 1,52 % dans le secteur Mines et métallurgie. La situation est la même si l'on ajoute aux investissements en agroalimentaire ceux réalisés par l'entremise de certaines structures qui ne sont pas considérées comme des organismes admissibles aux crédits d'impôt à

la R-D telles que le Centre de développement du porc du Québec (CDPQ), le Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ), le Programme d'amélioration des troupeaux laitiers du Québec (PATLQ) et le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD). Cet ajout ne porte qu'à 0,92 % du PIB les efforts réalisés en innovation technologique.

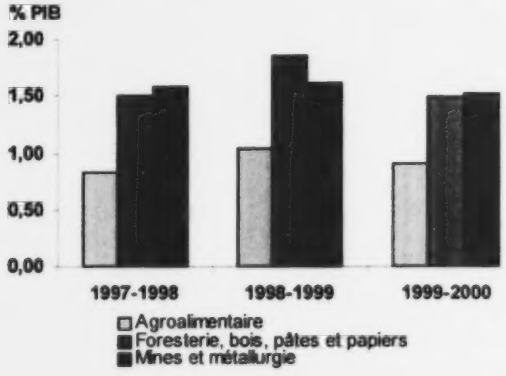

Figure 3.2.2 Dépenses d'innovation technologique à l'exception de celles des consortiums

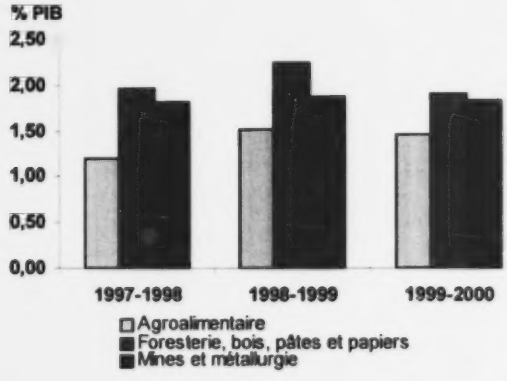

Figure 3.2.3 Dépenses d'innovation technologique y compris la recherche universitaire

Dans le secteur agroalimentaire, les gouvernements financent une certaine recherche de suppléance dont les compilations précédentes ne tiennent pas compte. Or, en considérant l'ensemble de la recherche universitaire effectuée dans les secteurs étudiés, il apparaît que le secteur agroalimentaire n'améliore pas sensiblement sa performance, les investissements en innovation technologique y atteignant 1,39 % du PIB, comparativement à 2,03 % et à 1,83 % dans les autres.

3.3 LA R-D UNIVERSITAIRE

La recherche universitaire, après la recherche *intra-muros* effectuée par les entreprises, demeure l'investissement le plus important réalisé pour acquérir des connaissances pouvant conduire ultimement à de nouveaux procédés ou produits. Dans tous les secteurs étudiés, les gouvernements financent en moyenne entre 60 % et 65 % de la recherche universitaire; ces différences ne sont pas significatives. Par contre, lorsque la contribution gouvernementale est exprimée en fonction du poids économique de l'industrie, la situation est tout autre.

Comme l'indique le graphique, le secteur agroalimentaire bénéficie largement de la contribution des gouvernements, particulièrement du gouvernement fédéral.

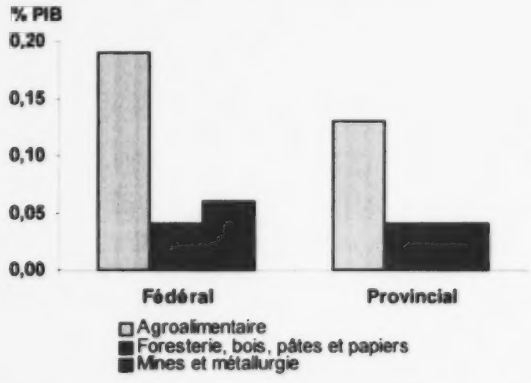

Figure 3.3.1 Financement gouvernemental de la recherche universitaire (1997-2000)

3.4 LA R-D EN ENTREPRISE

La R-D réalisée en entreprise est l'un des critères premiers de l'innovation. Cette recherche est la plus susceptible de conduire à de nouveaux produits ou procédés et suppose que les entreprises disposent de la main-d'œuvre nécessaire pour y parvenir.

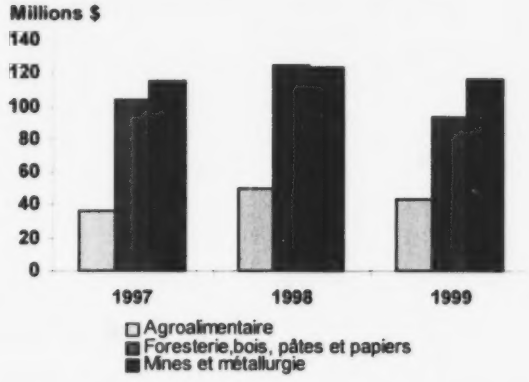

Figure 3.4.1 A Dépenses de R-D *intra-muros* des entreprises

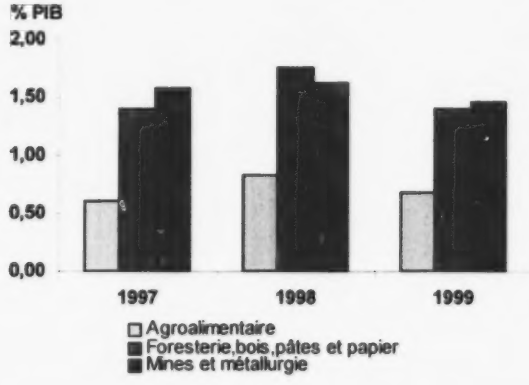

Figure 3.4.1 B Dépenses de R-D *intra-muros* des entreprises

Source: Statistique Canada. Recherche et développement industriel

Nous constatons que l'intensité de la R-D *intra-muros* des entreprises agroalimentaires est nettement plus faible que celle des autres secteurs et que cette carence n'est pas comblée par des investissements en innovation technologique. Cela témoigne d'une capacité plus faible à intégrer les nouvelles technologies. La situation est la même si l'on fait abstraction des entreprises du secteur des ressources et que l'on cible certains secteurs d'activité économique particuliers, en l'occurrence les aliments et boissons, le bois et le meuble, le papier et l'impression de même que les produits métalliques.

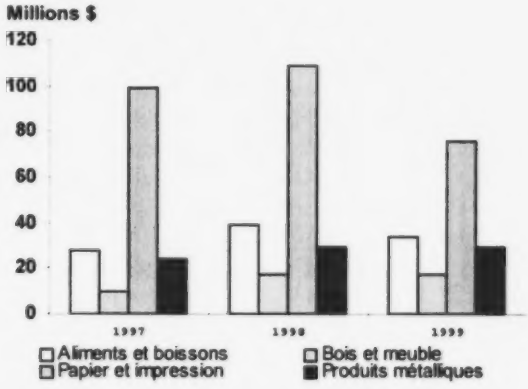

Figure 3.4.2 A Dépenses de R-D *intra-muros* des entreprises manufacturières

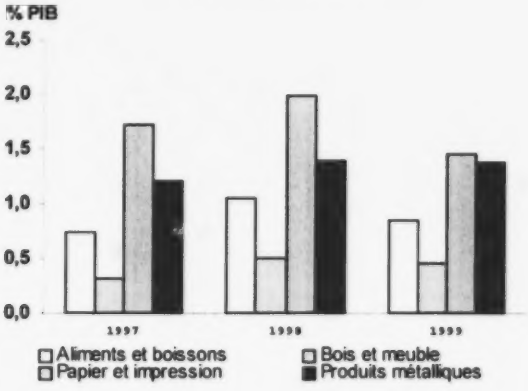

Figure 3.4.2 B Dépenses de R-D *intra-muros* des entreprises manufacturières

Source: Statistique Canada-Recherche et développement industriel

L'industrie des aliments et boissons ne surpasse que le secteur Bois et meuble et est loin derrière les secteurs Papier et impression et Produits métalliques. Cette situation ne découle pas de l'importance du nombre de

PME dans le secteur des aliments, des boissons et du tabac. Il s'agit en effet du secteur où la proportion de PME (77 %) est la plus faible. Les secteurs Bois et meuble, Papier et impression et Produit métalliques en comptent respectivement 88 %, 86 % et 92 %.

Le passage de la classification des entreprises du secteur manufacturier du système CTI au système SCIAN n'a pas permis de comparer certaines données sur plusieurs années. Ainsi, la proportion des entreprises réalisant de la R-D par rapport au nombre total d'entreprises n'était disponible que pour l'année 1997. Cette année-là, le secteur des produits métalliques affichait une proportion d'entreprises exécutant de la R-D de 15,5 %, suivi du secteur Aliments et boissons et tabac (13,99 %) et des secteurs Bois et meuble et Papier et impression (7,15 %). Ces chiffres indiquent que, malgré une proportion respectable d'entreprises faisant de la R-D, les investissements réalisés en R-D dans le secteur de la transformation demeurent faibles. Par contre, de 1997 à 1999, le secteur Aliments et boissons et tabac a connu une variation annuelle des entreprises faisant de la R-D de -11,71 %, comparativement à -14,87 % dans le secteur Papier et impression et de respectivement - 1,80 % et 2,78 % dans les secteurs Bois et meuble et Produits métalliques.

3.5 LES CRÉDITS D'IMPÔT À LA R-D

Les crédits d'impôt à la R-D réclamés par les entreprises sont un indicateur direct des activités de R-D réalisées ou financées par le secteur privé, en dépit du fait que ce ne sont pas toutes les entreprises qui se prévalent de ces crédits. De 1997 à 2000, les crédits d'impôt réclamés par les industries des aliments et boissons et tabac ont connu une variation annuelle moyenne de - 10,82 %, la plus faible de tous les secteurs de niveau technologique comparable : Bois et meuble (8,58 %), Papier et impression (5,80 %) et Produits métalliques (14,58 %).

Les entreprises primaires du secteur agroalimentaire ont nettement mieux performé à cet égard que les entreprises de transformation, en présentant une variation annuelle moyenne de 24,27 % des crédits d'impôt à la R-D. Cette performance est remarquable étant donné qu'au cours des années considérées, les producteurs agricoles représentés par des fédérations ou des associations ne pouvaient pas bénéficier des programmes de crédits d'impôts à la R-D.

Comme les crédits d'impôt sont accordés à la fois pour les activités de R-D menées à l'intérieur de l'entreprise et pour celles confiées à des unités de recherche agréées, l'analyse globale peut révéler si les entreprises compensent l'absence de R-D *intra-muros* par une forte recherche *extra-muros*.

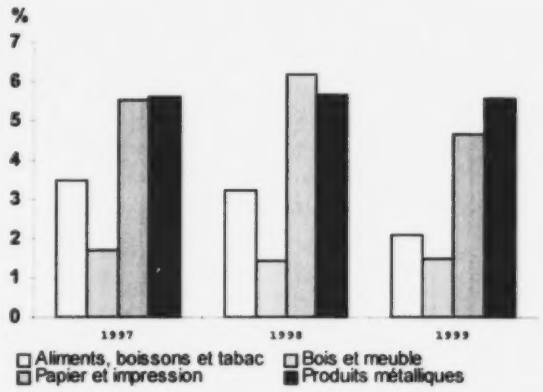

Figure 3.5.1 Crédits d'impôt à la R-D par rapport à l'ensemble du secteur manufacturier

Source: Revenu Québec

Alors que le PIB moyen du secteur des aliments, des boissons et du tabac représente près de 11 % du PIB du secteur manufacturier, les crédits d'impôt à la R-D représentent à peine 3 % de l'ensemble des crédits demandés par les entreprises manufacturières. L'industrie des aliments, des boissons et du tabac bénéficie donc de crédits d'impôt dont le poids est près de quatre fois moindre que son importance dans le secteur manufacturier. À cet égard, elle ne surpasse que le secteur Bois

et meuble, dont le poids des crédits d'impôt est cinq fois moindre que son importance dans le secteur manufacturier, alors que le secteur des produits métalliques bénéficie de crédits d'impôt dont le poids est comparable à son importance. Cette faible performance n'est pas liée à la taille des entreprises qui demandent des crédits d'impôt, soit à leur capacité d'investir. Les PME du secteur de la transformation représentent 69 % de toutes les entreprises bénéficiaires de crédits d'impôt, comparativement à 85 % dans le secteur des produits métalliques.

3.6 LES RESSOURCES HUMAINES AFFECTÉES À LA R-D

Les ressources humaines affectées à la R-D comptent des professionnels, des techniciens, des ouvriers et du personnel clérical. Une forte proportion de ressources humaines affectées à la R-D dans une entreprise est un indicateur de la vigueur de l'innovation technologique, puisque ce personnel travaille directement à la conception de nouveaux produits ou procédés.

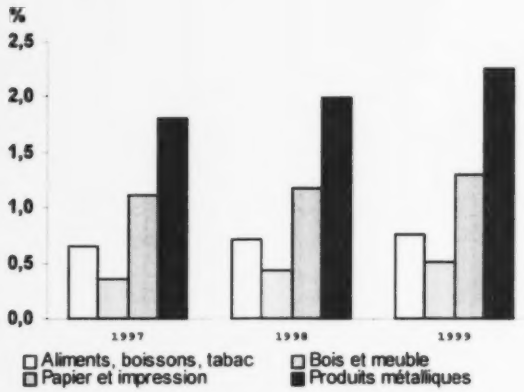

Figure 3.6.1 Proportion des ressources humaines affectées à la R-D par industrie

Source: Statistique Canada

L'industrie des aliments, boissons et tabac se classe encore bonne troisième à ce chapitre, en conformité avec les investissements intra-muros qu'elle consent.

3.7 LES INVESTISSEMENTS EN MACHINERIE ET ÉQUIPEMENT

Dans les secteurs dits faiblement technologiques, une bonne proportion des technologies nouvelles ne parvient pas directement de la base de connaissances universitaires ou de la recherche intra-muros, mais par l'intermédiaire des fournisseurs. Les investissements en machinerie et équipement peuvent être considérés comme un facteur d'innovation technologique dans les entreprises. La machinerie et l'équipement sont en effet une source importante de technologie incorporée pour la fabrication de nouveaux produits ou l'emploi de nouveaux procédés. De 1997 à 2000, les immobilisations en machinerie et équipement dans le secteur des aliments, des boissons et du tabac ont connu une variation annuelle moyenne de 37 %, comparativement à - 5,7 % dans le secteur du bois et du meuble, à - 4,4 % dans le secteur des papiers et produits connexes et à 29,1 % dans le secteur des produits métalliques.

En dépit d'une forte croissance des investissements au chapitre de la machinerie et de l'équipement, l'industrie des aliments, des boissons et du tabac ne semble pas pouvoir actuellement pallier le manque d'investissement en innovation technologique comme en recherche et développement. Ces investissements demeurent en moyenne inférieurs au poids du secteur dans l'ensemble des industries manufacturières (11 %). Par contre, le secteur Bois et meuble investit en machinerie et en équipement beaucoup plus que son poids dans l'industrie manufacturière (9 %).

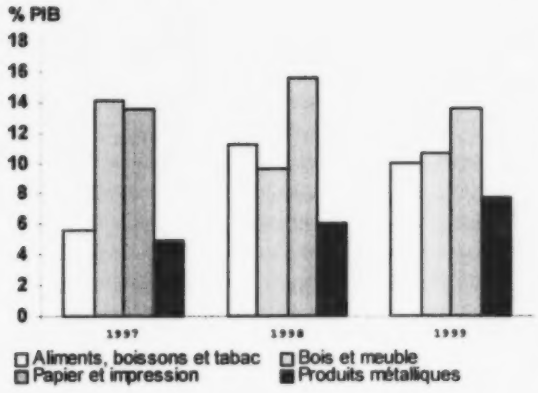

Figure 3.7.1 Dépenses de machinerie et d'équipement par industrie

3.8 ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DU PROCESSUS D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE EN AGROALIMENTAIRE

L'innovation est un concept nouveau, hétérogène et les indicateurs disponibles actuellement ne donnent qu'une vue partielle du processus. Ce sont toutefois les seuls dont nous disposons. Parmi les grands secteurs étudiés, quel que soit le critère considéré, l'industrie agroalimentaire performe moins bien que les autres au chapitre de l'innovation technologique. En dépit du fait qu'elle soit fortement soutenue par le secteur public, l'intensité des investissements en innovation technologique y est la plus faible compte tenu de son poids économique. Le point sensible demeure le peu d'investissement des entreprises dans les activités de recherche, comparativement à ce que font les entreprises des autres secteurs. Les entreprises de transformation ne s'intéressent pas suffisamment au financement des activités de R-D. Elles profitent peu des mesures fiscales qui leur sont offertes. Elles investissent également moins que les autres dans l'embauche de personnel qualifié, de sorte qu'elles sont moins aptes à profiter des ouvertures technologiques qui s'offrent à elles. Les entreprises agroalimentaires sont également moins portées à conclure des alliances technologiques, se privant du même coup d'un effet de levier important.

Par ailleurs, l'industrie agroalimentaire, et particulièrement le secteur des ressources, est beaucoup moins homogène que les autres secteurs d'activité économique étudiés. Cela demande donc des services d'adaptation technologique nettement plus diversifiés. Or, plusieurs champs d'activité ne sont pas couverts par les CLT et CCTT, tant en production végétale qu'en production animale. La clientèle de ces structures peut bénéficier de généreux crédits d'impôt remboursables, ce qui constitue une mesure incitative intéressante. Cependant, les structures de R-D appliquée et de transfert technologique du secteur agroalimentaire telles que le Centre de développement du porc du Québec (CDPQ), le Programme d'amélioration des troupeaux laitiers du Québec (PATLQ) et le Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ) ne sont pas des organismes agréés dont la clientèle peut bénéficier de crédits d'impôt. Le secteur est donc dépourvu de sources potentielles de revenus privés. Cette situation est d'autant plus délicate que les producteurs agricoles représentés par des associations ont obtenu le droit de profiter de ces crédits d'impôt.

Le secteur privé joue un rôle primordial dans le processus d'innovation en sa double qualité d'utilisateur des technologies et de vecteur des besoins du marché. Étant donné le niveau relativement élevé du soutien public accordé à l'industrie agroalimentaire, un investissement supplémentaire non ciblé ne semble pas, actuellement, le moyen à privilégier pour favoriser l'innovation technologique dans les entreprises. Il paraît plus opportun d'orienter les interventions publiques vers le soutien au développement d'une culture technologique en entreprise par les moyens suivants :

- Favoriser les interventions qui encouragent la participation directe des entreprises agroalimentaires au processus d'innovation technologique et aux activités de R-D ;

- Faciliter la conclusion d'alliances stratégiques entre les entreprises lorsque cela est possible, et particulièrement entre les PME, afin de leur conférer le poids nécessaire pour avoir accès aux derniers résultats de recherche et aux nouvelles technologies;

- Faciliter l'accès des entreprises à du personnel technologique qualifié pour les aider à profiter des opportunités qui se présentent en assurant à la fois un bassin de ressources humaines qualifiées et en facilitant l'établissement de liens concrets entre les établissements d'enseignement concernés et les entreprises ;

- Développer un créneau de recherche technologique mettant à contribution les centres de recherche, les universités et les groupes d'entreprises et rendre plus performants les interfaces entre les différents acteurs du processus d'innovation ;

- Encourager le transfert vers les entreprises, et essentiellement vers les PME, des technologies et des résultats scientifiques à potentiel commercial issus de la recherche menée dans les divers organismes de recherche ;

- Conformément aux mesures fiscales, accréditer des structures qui rendent des services de R-D et de transfert dans des champs qui ne sont pas couverts par les structures actuelles.

L'industrie agroalimentaire a toujours été considérée comme une industrie de faible niveau technologique, peu fondée sur le savoir. L'explosion des sciences de la vie dans l'économie changera assurément cette interprétation au cours des prochaines années. Ainsi, les industries de haut savoir, et en particulier les industries biotechnologiques agroalimentaires, sont appelées à jouer un rôle prépondérant dans l'économie de l'avenir.

4.1 DÉFINITION

Statistique Canada définit la biotechnologie comme « l'application de la science et de l'ingénierie dans l'utilisation directe ou indirecte d'organismes vivants ou de parties d'organismes vivants, sous leurs formes normales ou modifiées, *de façon innovatrice*, pour la production de biens ou de services ou pour améliorer les produits existants ».

Dans cette définition, il faut retenir la notion d'innovation, car la biotechnologie est aussi ancienne que la civilisation. La notion d'innovation cible davantage la biotechnologie, appelée biotechnologie nouvelle ou biotechnologie de deuxième génération, qui fait appel à des techniques évoluées issues des applications de la biologie moléculaire. C'est de ce type de biotechnologie dont il est question dans la présente étude.

4.2 LA BIOTECHNOLOGIE DANS LE MONDE

À l'heure actuelle, il existe environ 3 500 entreprises actives dans le domaine de la biotechnologie, soit :

- 39 % aux États-Unis ;
- 21 % sur le continent européen ;
- 13 % au Royaume-Uni ;
- 9 % au Canada ;

Le reste des entreprises (18 %) sont dispersées ailleurs dans le monde.

La moitié de ces entreprises se spécialisent en santé humaine. La deuxième application d'importance est la biotechnologie agricole, comprenant la biotechnologie vétérinaire, la biotechnologie alimentaire, la biotechnologie de l'environnement et d'autres branches telles l'aquaculture, la foresterie, la bio-informatique, les produits chimiques et autres. La biotechnologie croît quatre fois plus rapidement que l'économie en général. La demande mondiale atteindra vraisemblablement 50 milliards de dollars d'ici l'an 2005. Les trois quarts de cette demande se situeront dans le domaine de la santé, l'agroalimentaire répondant à la majorité des autres besoins.

4.3 LA BIOTECHNOLOGIE DANS L'ÉCONOMIE CANADIENNE

La biotechnologie joue un rôle de plus en plus grand pour stimuler la concurrence, la croissance et la viabilité environnementale d'un grand nombre de secteurs économiques. L'industrie canadienne de la biotechnologie produit des ventes d'environ un milliard de dollars, exporte pour 400 M$ et emploie 10 000 personnes. Elle se caractérise par des investissements considérables en R-D et de très longs délais précédant la commercialisation, d'où l'importance de l'accès au capital de risque. Au Canada, les principales branches de la biotechnologie sont les suivantes :

LA BIOPHARMACIE

La biopharmacie est le sous-secteur le plus important de l'industrie de la biotechnologie. C'est au Québec que le taux de croissance annuel a été le plus élevé au cours des dix dernières années, soit 25 %, comparativement à 10 % au Canada. Les trois quarts de la demande mondiale de produits issus de la biotechnologie continueront de se situer dans le secteur de la santé.

LES ENZYMES INDUSTRIELLES

La demande mondiale d'enzymes industrielles enregistre un taux de croissance annuel de 5 %. La moitié de ces enzymes sont des produits du génie génétique. Actuellement, 35 % des enzymes industrielles entrent dans la composition d'aliments.

L'AGROALIMENTAIRE

Les industries agroalimentaires se tournent de plus en plus vers la biotechnologie pour développer de nouveaux produits. On prévoit que le secteur agroalimentaire connaîtra une forte croissance, particulièrement dans les domaines des médicaments et des vaccins d'usage vétérinaire, des aliments fonctionnels et des nutraceutiques, des produits transgéniques, des diagnostics relatifs aux végétaux et des aliments destinés au bétail.

L'AQUACULTURE

Même si cette industrie représente actuellement une part minime du marché mondial de la biotechnologie, l'aquaculture est appelée à jouer un grand rôle, dans l'avenir, pour améliorer la santé et l'alimentation du stock de poissons.

LA FORESTERIE

La biotechnologie concourt à l'amélioration du taux de croissance des arbres, à la fabrication de produits, à la mise au point d'espèces d'arbres plus résistants aux insectes et aux maladies de même qu'à l'accroissement de la biodiversité forestière. Elle contribue également à la mise au point de procédés plus écologiques pour la fabrication de pâte à papier et le traitement des effluents d'usine.

4.4 LES ENTREPRISES DE BIOTECHNOLOGIE

Il importe de faire une distinction entre les bio-industries et les entreprises de biotechnologie. La Chaire de gestion des bio-industries de l'Université du Québec à Montréal définit les bio-industries de la façon suivante :

> « Les bio-industries sont constituées de l'ensemble des segments d'activité industrielle et d'innovation réalisées sur la base des biotechnologies et/ou du croisement de celles-ci avec des technologies physico-chimiques, bref des activités de valorisation économique basées sur le développement des sciences et technologies du vivant. »

À la lumière de cette définition, la Chaire identifiait, en 2000, 278 entreprises associées aux bio-industries au Québec. Par contre, Industrie Canada caractérise l'industrie d'après les entreprises dont la principale activité est la biotechnologie, et en recense environ 300 au Canada. C'est cette définition d'Industrie Canada qui a été retenue ici. Le rapport de la Canadian Biotech News Industry ne retient que les entreprises dont l'activité principale est la biotechnologie.

En 2001, le Canada comptait, tous secteurs confondus, 326 entreprises de biotechnologie dont 31,9 % au Québec, 30,4 % en Ontario et 18,1 % en Colombie-Britannique. Soixante-quatorze (22,7 %) se spécialisaient en agroalimentaire. Cette proportion atteignait 25 % en tenant compte des entreprises dédiées à l'aquaculture. La plus grosse proportion des entreprises agroalimentaires se trouvait en Ontario (29,7 %), suivi des provinces des Prairies (25,7 %), du Québec (21,6 %), de la Colombie-Britannique (16,2 %) et des Maritimes (6,8 %). Le tableau 4.4.1 répartit ces entreprises en fonction de leurs activités dans chacune des provinces. Les entreprises classées sous la rubrique « Alimentation » sont dédiées aux aliments fonctionnels et aux nutraceutiques dans une proportion de 95 %.

Tableau 4.4.1 Répartition des compagnies de biotechnologie en fonction de leurs activités par province (%)

	Agriculture (animal)	Agriculture (végétal)	Alimentation	Vétérinaire	Environnement
Alberta	25,00	25,00	37,50	0	12,50
Prairies*	18,18	54,55	18,18	0	9,09
Colombie-Britannique	0,00	33,33	58,33	0,00	8,33
Ouest	12,90	38,71	38,71	0	9,68
Québec	12,50	12,50	43,75	25,00	6,25
Ontario	9,09	22,73	40,91	13,62	13,64
Maritimes	0,00	60,00	40,00	0,00	0,00
Nouvelle-Écosse	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00
Nouveau-Brunswick	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Île-du-Prince-Édouard	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Terre-Neuve	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

* Manitoba et Saskatchewan

Tableau 4.4.2 Répartition des activités biotechnologiques au Canada (%)

	Agriculture (animal)	Agriculture (végétal)	Alimentation	Vétérinaire	Environnement
Alberta	25,00	9,09	10,00	0,00	14,29
Prairies*	25,00	27,27	6,67	0,00	14,29
Colombie-Britannique	0,00	18,18	23,33	0,00	14,29
Ouest	50,00	54,55	40,00	0,00	14,29
Québec	25,00	9,09	23,33	57,14	14,29
Ontario	25,00	22,73	30,00	42,86	42,86
Maritimes	0,00	13,64	6,67	0,00	0,00
Nouvelle-Écosse	0,00	4,55	6,67	0,00	0,00
Nouveau-Brunswick	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00
Île-du-Prince-Édouard	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00
Terre-Neuve	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

* Manitoba et Saskatchewan
Source: Canadian Biotech News Industry-Rapport 2002

Sur la scène canadienne, le Québec et l'Ontario dominent largement dans le domaine des biotechnologies vétérinaires. Ces provinces disposent de prestigieux instituts de santé animale, comme la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal et le Collège vétérinaire de Guelph. Étant donné que les alliances avec les universités et l'essaimage sont des facteurs déterminants dans la création d'entreprises de biotechnologie, la présence de ces établissements n'est sûrement pas étrangère à cette situation.

Les provinces des Prairies regroupent une forte proportion d'entreprises spécialisées en biotechnologie végétale. En Saskatchewan, les entreprises biotechnologiques agricoles sont fortement soutenues par Ag-West Biotech, un OSBL qui a pour mandat de promouvoir et de soutenir leur croissance. Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) soutient également le secteur par l'entremise des travaux exécutés par l'Institut de biotechnologie des plantes de Saskatoon.

Les biotechnologies alimentaires sont particulièrement présentes au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique. Pour appuyer cette industrie, le Québec jouit de la présence d'un centre fédéral de recherche sur les aliments et d'un institut de recherche sur les nutraceutiques et les aliments fonctionnels. En Ontario, le gouvernement fédéral exploite également un centre de recherche sur les aliments, situé sur le site de l'Université de Guelph, qui réalise des activités de R-D dans les domaines des aliments fonctionnels et nutraceutiques ainsi que de la biologie moléculaire et cellulaire associée à la transformation alimentaire. Les entreprises de Colombie-Britannique peuvent bénéficier du soutien de B.C. Biotech, un OSBL qui a pour mandat de promouvoir la capacité des organismes de recherche et des industries dans le domaine des biotechnologies et de faciliter le maillage des différents intervenants.

Une analyse par province (tableau 4.4.1) révèle quelques particularités intéressantes. Cinq des provinces canadiennes regroupent plus de 35 % d'entreprises biotechnologiques alimentaires par rapport à l'ensemble des entreprises biotechnologiques agro-alimentaires présentes sur leur territoire. Il s'agit par ordre d'importance de la Nouvelle-Écosse (66,7 %), de la Colombie-Britannique (58,3 %), du Québec (43,8 %), de l'Ontario (40,9 %) et de l'Alberta (37,5 %). Toutes ces provinces possèdent des organismes de recherche et des organismes de soutien aux biotechnologies alimentaires.

4.5 L'AVENIR DES BIOTECHNOLOGIES AGROALIMENTAIRES

Le champ d'application des biotechnologies agroalimentaires au cours des prochaines décennies est extrêmement vaste. Ces dernières permettront essentiellement :

- l'amélioration de la qualité des produits quant à leurs propriétés organoleptiques ;
- l'adaptation des plantes à des conditions difficiles et à des environnements hostiles;
- l'augmentation des rendements ;
- la résistance aux maladies et aux ravageurs;
- la biodégradabilité des engrais et des pesticides ;
- l'augmentation de la rapidité et de la fiabilité des diagnostics en santé animale ;
- l'augmentation de l'efficacité des vaccins et la diminution de leurs effets secondaires ;
- l'augmentation de l'efficacité de la traçabilité tout au long de la chaîne agroalimentaire ;
- le développement de nouvelles techniques de production de micro-organismes à usage industriel.

Si le virage vers les biotechnologies agroalimentaires est réussi, il y aura une nouvelle révolution verte. Malgré tous ces avantages, l'industrie biotechnologique agroalimentaire ne pourra croître sans une acceptation, par les consommateurs, des produits qu'elle met au point. Il est donc important de les informer honnêtement des tenants et aboutissants de la production biotechnologique et d'être à l'affût de leurs préoccupations.

4.6 LES BIOTECHNOLOGIES AGROALIMENTAIRES AU QUÉBEC

Pour se développer, les entreprises biotechnologiques doivent tirer parti au maximum des conditions dynamisantes suivantes :

- un cadre financier propice, qui assure un capital de démarrage abondant et l'accès à un financement intermédiaire ;
- une capacité d'innovation qui repose sur des assises scientifiques diversifiées et des transferts technologiques efficaces ;
- une bonne performance des entreprises, qui se traduit par des compétences de haut niveau et des pratiques d'affaires performantes ;
- un contexte stimulant qui se traduit par un encadrement réglementaire souple et un régime fiscal adéquat.

Le Québec possède toutes les conditions préalables pour se tailler une place enviable dans le développement d'une industrie biotechnologique agroalimentaire forte.

- Pas moins d'une trentaine d'organismes des secteurs public, corporatif, financier ou privé fournissent du capital de prédémarrage, de démarrage ou de croissance à l'industrie biotechnologique agroalimentaire. Le gouvernement du Québec est très présent dans le financement, notamment par l'entremise de la Société générale de financement (SGF), des sociétés Innovatech, Investissement Québec de même que du réseau des sociétés d'aide au développement des collectivités (SADC). Certains fonds sont consacrés spécifiquement au domaine agroalimentaire, tels la SGF-Soquia, le fonds Foragen, les fonds bioalimentaire et agroforestier et le fonds Bio-Innovation. En 2002, le Québec a mis sur pied un nouveau programme appelé « Bio-Levier ». Ce programme, accessible à tous les secteurs biotechnologiques, consiste à apparier une mise de fonds d'investisseurs externes à l'intention des entreprises de biotechnologie en croissance. La mise de fonds doit comporter un minimum de 20 % de capitaux étrangers.

- Le Québec compte pas moins de quatre centres de recherche fédéraux susceptibles de faire de la recherche en biotechnologie agroalimentaire, un institut fédéral, l'Institut de recherche en biotechnologie de Montréal, un incubateur d'entreprises spécialisé en biotechnologie, le Centre québécois d'innovation en biotechnologie à Laval (CQIB), un réseau d'universités regroupant une variété de compétences, en particulier l'Institut de recherche sur les aliments fonctionnels et les nutraceutiques (INAF) de l'Université Laval et l'Institut des biotechnologies vétérinaires et alimentaires de Saint-Hyacinthe, de même qu'un centre collégial de transfert de technologie dédié spécifiquement aux biotechnologies, le centre TransBIOtech.

- La mise en place des carrefours de la nouvelle économie (CNE) et des mesures fiscales s'y rattachant a favorisé l'implantation d'entreprises de l'économie du savoir, notamment d'entreprises de biotechnologie. De plus, l'énoncé complémentaire du budget 2002-2003 comportait la mise en place d'un centre de développement des biotechnologies à Saint-Hyacinthe dans les secteurs de l'agroalimentaire, de l'agroenvironnement et de la médecine vétérinaire, de même que des mesures en faveur du développement des nutraceutiques et des aliments fonctionnels dans la région de Québec.

- La fiscalité québécoise est la plus avantageuse au Canada pour les entreprises, particulièrement celles qui font de la R-D. Par la conjugaison des mesures fiscales fédérales et provinciales, le coût d'un investissement de 1,00 $ en R-D est réduit à 0,30 $ pour les PME et à 0,50 $ pour les grandes entreprises.

CHAPITRE 5. LES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE

5.1 ORIENTATIONS GÉNÉRALES

En matière de science et de technologie, toutes les provinces ont la même orientation de développement pour soutenir l'innovation (voir Annexe III). Elles entendent renforcer la compétitivité de leur système de recherche en ciblant principalement :

- la formation d'une main-d'œuvre compétente pour soutenir l'économie du savoir ;
- une gestion efficace du capital humain ;
- une infrastructure de recherche de haute qualité ;
- une valorisation accrue et efficace des technologies développées par la recherche afin de favoriser la compétitivité des entreprises.

Peu de provinces ont appliqué un des grands principes nécessaires à l'élaboration d'une politique : l'établissement de secteurs prioritaires. Il faut donc souligner l'approche de la Colombie-Britannique, qui a ciblé les secteurs qui profiteront prioritairement des interventions provinciales en matière de science et de technologie : l'industrie forestière, l'aquaculture, les ressources marines, l'industrie biopharmaceutique et les technologies de l'information et des télécommunications. Il est vrai que l'économie de la province repose en grande partie sur ces secteurs, bien que l'exploitation minière soit le troisième secteur économique. Il n'en demeure pas moins que les axes d'intervention stratégique sont on ne peut plus clairs. D'autres provinces ont également déterminé quelques secteurs stratégiques : les biotechnologies en Ontario, les transports et le commerce électronique en Saskatchewan, la protection des ressources agricoles et énergétiques en Alberta et le développement durable en Nouvelle-Écosse. Une politique évolutive doit pouvoir cibler les secteurs qui devront bénéficier d'une intervention gouvernementale au cours des prochaines années afin de soutenir efficacement le développement économique et d'éviter la dispersion des ressources. Malgré le dépôt d'une politique québécoise de la science et de l'innovation, le Québec n'a pas fait ces choix.

5.2 ORIENTATIONS PARTICULIÈRES AU SECTEUR AGROALIMENTAIRE

Dans le secteur agroalimentaire, toutes les provinces se soucient des grandes demandes sociétales et inscrivent le développement durable ainsi que l'innocuité et la qualité des aliments dans leurs orientations stratégiques. Cependant, nous remarquons qu'en dehors de ces grands chantiers le Québec et l'Ontario établissent peu de créneaux spécifiques à soutenir par des activités de R-D, contrairement aux autres provinces. Les provinces maritimes et les provinces de l'Ouest affichent, à cet égard, une volonté d'orienter leurs efforts vers le développement de produits à valeur ajoutée et de produits de niche de même que vers une utilisation non agricole, nutraceutique ou pharmaceutique des produits agricoles. Les biotechnologies occupent une place de choix dans l'atteinte de ces objectifs. Soulignons cependant qu'au Québec plusieurs ministères ont conjugué leurs efforts pour mener prochainement une action concertée en matière de recherche sur les nutraceutiques.

L'économie des provinces maritimes, autrefois principalement axée sur les ressources naturelles, met de plus en plus l'accent sur la transformation des produits. La plupart des industries manufacturières sont spécialisées dans la transformation des aliments. Les provinces maritimes concentrent leurs efforts vers une diversification des produits et la production à valeur ajoutée. Les provinces des Prairies ne sont pas en reste : leur industrie agroalimentaire présente une diversification croissante. En plus d'un équilibre qui s'installe entre les grandes cultures et les productions animales, les Prairies ont un secteur alimentaire en plein essor. En Alberta comme au Manitoba, l'industrie manufacturière est dominée par le secteur de la transformation des

aliments et boissons. Quant à la Saskatchewan, elle investit massivement dans les biotechnologies agroalimentaires.

Toutes ces provinces constituent des concurrents de plus en plus sérieux pour l'industrie agroalimentaire québécoise. Comme la recherche et le développement sont des facteurs de compétitivité importants, il importe que le Québec ne se laisse pas distancer par ses homologues et qu'il cible les interventions les plus aptes à soutenir son économie.

CONCLUSION

L'économie fondée sur le savoir ne se limite pas aux industries et aux entreprises de haute technologie. Elle donne la possibilité à tous les secteurs et à toutes les entreprises d'être des vecteurs d'innovation. Même si un produit fini n'exige pas un haut niveau de connaissance pour sa fabrication, certaines étapes du processus d'innovation peuvent faire appel à une technologie de pointe, étant donné l'apport des institutions de recherche et des centres de transfert de technologie. C'est le cas de l'industrie agroalimentaire comme des industries de niveau technologique comparable. Cependant, chaque secteur possède un schéma d'innovation qui lui est propre. Ces schémas sont le reflet de l'espace économique occupé par les industries et sont influencés par le cadre institutionnel dans lequel évoluent les acteurs de l'innovation. Toute politique d'innovation élaborée pour le secteur agroalimentaire doit tenir compte des caractéristiques et de l'évolution structurelle du secteur :

- L'industrie agroalimentaire est caractérisée par l'hétérogénéité des sous-secteurs d'activité qui la composent et la variété de ses produits. Il conviendrait même de parler d'industries agroalimentaires. Chaque sous-secteur d'activité devrait faire l'objet d'interventions adaptées à ses caractéristiques spécifiques ;
- L'industrie agroalimentaire joue un rôle crucial dans l'aménagement du territoire. Les entreprises sont disséminées en région et contribuent fortement au maintien du tissu socio-économique des zones rurales. Les dirigeants politiques devraient tenir compte de cette particularité ;
- L'industrie agroalimentaire évolue dans un contexte en mouvance qui présente de nouvelles données. Alors que, traditionnellement, l'industrie de la transformation alimentaire avait pour fonction essentielle de transformer les produits de l'agriculture, c'est maintenant à l'agriculture de fournir à la transformation une matière première conforme aux exigences des consommateurs. L'industrie agroalimentaire répond aux besoins d'un marché grand public de plus en plus influencé par la demande de ces derniers. Les liens n'ont jamais été aussi étroits entre la production et la transformation. Affaiblir un des maillons revient à affaiblir toute l'industrie ;
- L'innovation introduite dans le secteur de la distribution alimentaire exerce une pression sur les autres secteurs, en exigeant, entre autres, une plus grande uniformité des produits ou encore des délais de livraison plus courts. Il y a peu d'information, cependant, sur l'innovation technologique pratiquée dans le secteur de la distribution. Cette lacune devrait être comblée rapidement ;
- L'industrie agroalimentaire est particulièrement soumise à la pression environnementale. L'adaptation aux normes environnementales est devenue une priorité, tant pour le secteur de la production agricole que pour celui de la transformation. Ce dernier doit désormais s'assurer que la matière première utilisée respecte les normes environnementales. Au sein des filières animales, la pression s'exercera également par l'entremise des consommateurs sensibles au bien-être des animaux d'élevage.

Ces caractéristiques interpellent fortement l'innovation technologique. Il en va de même pour la nécessité d'un financement approprié et d'une gestion efficace des ressources humaines. Le renforcement de la recherche et de l'innovation demeure, certes, une des clés du succès de l'industrie agroalimentaire tant sur la scène nationale qu'internationale. Sans négliger la recherche fondamentale, qui constitue la base de tout système d'innovation, les chercheurs doivent se rapprocher du monde économique, être à l'écoute des préoccupations de l'industrie agroalimentaire et transférer leur savoir dans tous les domaines, permettant ainsi la mise en marché

de produits sains, nutritifs et conformes aux exigences des consommateurs et des composantes économiques de la société. Il appartient aux pouvoirs publics d'accompagner ces efforts par le maintien d'une politique de la science et de l'innovation à la fois active et vigilante, qui tienne compte de l'évolution de la société. Même si l'augmentation de l'effort de recherche doit demeurer une préoccupation majeure, les décideurs doivent impérativement porter une plus grande attention à l'efficacité des moyens mis en œuvre pour soutenir le dispositif de recherche et s'assurer que les connaissances scientifiques et technologiques soient rapidement transmises aux utilisateurs. Il s'agit d'une condition indispensable à l'essor économique et social du Québec.

L'innovation, qu'elle soit technologique ou autre, doit dépasser le cadre de certaines entreprises de tête pour stimuler l'ensemble du tissu économique et social. Il appartient aux politiques publiques à la fois de favoriser le développement des entreprises pionnières et de s'assurer également de la diffusion de l'innovation dans l'ensemble de l'économie québécoise.

En juin dernier, le gouvernement du Québec rendait publique la Politique québécoise de la transformation alimentaire. Une des grandes orientations de développement concerne l'augmentation de la productivité et l'innovation. Nul doute que la mise en œuvre de cette politique saura bonifier l'ensemble du processus d'innovation pour le plus grand bien de l'industrie agroalimentaire québécoise.

SIGLES ET ACRONYMES

AAC :	Agriculture et Agroalimentaire Canada
ACER :	Centre de recherche, de développement et de transfert technologique en acériculture
CCTT :	Centre collégial de transfert de technologie
CDPQ :	Centre de développement du porc du Québec
CEPOQ :	Centre d'expertise en production ovine du Québec
CERFO :	Centre de recherche et d'enseignement en foresterie
CEROM :	Centre de recherche sur les grains
CINTECH AA :	Centre d'innovation technologique en agroalimentaire
CLT :	Centre de liaison et de transfert
CNE :	Carrefour de la nouvelle économie
CNRC :	Conseil national de recherche du Canada
COREM :	Consortium de recherche minérale
CQIB :	Centre québécois d'innovation en biotechnologie
CQRDA :	Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium
CRESAD :	Centre de recherche en science animale de Deschambault
CRSH :	Conseil de recherche en sciences humaines du Canada
CRSNG :	Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada
ETC :	Équivalent temps complet
FCADR :	Fonds canadien d'adaptation et de développement rural
FCI :	Fondation canadienne pour l'innovation
FERIC :	Institut canadien de recherche en génie forestier
FORINTEK :	Institut de recherche canadien sur les produits du bois
FQRNT :	Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies
FQRSC :	Fonds québécois de recherche sur la société et la culture
FRSQ :	Fonds de recherche en santé du Québec
INAF :	Institut sur les aliments fonctionnels et les nutraceutiques
IQDHO :	Institut québécois de développement de l'horticulture ornementale
IRAC :	Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada
IRDA :	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
IRSC :	Institut de recherche en santé du Canada
MAARO :	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario
MAPAQ :	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MENV :	Ministère de l'Environnement
MEQ :	Ministère de l'Éducation
MREG :	Ministère des Régions
MRN :	Ministère des Ressources naturelles
MRST :	Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie
OCDE :	Organisation de coopération et de développement économiques
OST :	Observatoire des sciences et des technologies
PAPRICAN :	Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers
PAR :	Programme d'aide à la recherche
PATLQ :	Programme d'amélioration des troupeaux laitiers du Québec
PPFI :	Programme de partage des frais en investissement
PRAH :	Programme de recherche appliquée en horticulture
SADC :	Société d'aide au développement des collectivités
SGF :	Société générale de financement
SOQUEM :	Société québécoise d'exploitation minière
TRANSBIOTECH :	Centre collégial de transfert de technologies en biotechnologie

RÉFÉRENCES

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Revenu agricole, situation financière et aide gouvernementale. Éditions 2001 et 2002

Canadian Biotech New Industry. Rapport 2002

Centre collégial de transfert de technologie en biotechnologies (TransBIOtech). Rapports annuels 1998 à 2000

Centre d'aide technique et technologique EQMBO-ENTREPRISES. Rapports annuels 1997 2001

Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (CERFO). Rapports annuels 1998 à 2001

Centre de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA). Rapports annuels 1997 à 2001

Centre de recherche, de développement et de transfert technologique en acériculture (ACER). Rapports annuels 1998 à 2000

Centre de recherche sur les grains (CEROM). Rapports annuels 1998 à 2000

Centre de technologie minérale et de plasturgie: Rapports annuels 1997 à 2001

Centre d'innovation technologique en agroalimentaire (Cintech AA). Rapports annuels 1997 à 2001

Centre intégré de fonderie et de métallurgie (CIFM). Rapports annuels 1997 à 2000

Centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies (CQVB). Rapports annuels 1997 à 2001

Centre spécialisé en pâte et papier (CSPP). Rapports annuels 1997 à 2000

Communication Canada. Le Canada en faits. 2002

Conseil national de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG). La recherche: Une question d'affaires. 1999

Consortium de recherche minérale (COREM). Rapports annuels 1997 à 2000

Forintek Canada Corporation. Rapports annuels 1997-2001

Industrie Canada. Profil économique du secteur de la biotechnologie canadienne. 2000.

Institut canadien de recherche sur les pâtes et papier (PAPRICAN). Rapports annuels 1997 à 2000

Institut de recherche en génie forestier (FERIC). Rapports annuels 1997-2001

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Rapports annuels 1998 à 2001

Institut pour le progrès socio-économique (IPSE). Les biotechnologies au Québec. 2002

Inventaire de la recherche agricole au Canada (IRAC). Compilations spéciales pour la Direction de la recherche économique et scientifique. 2002

Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Budgets 1997 à 2001

Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Le Québec bioalimentaire en un coup d'œil. Édition 2001

Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ). Système d'information sur la recherche universitaire (SIRU). 1997-1998 à 2000-2001

Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST). Politique québécoise de la science et de l'innovation : Savoir changer le monde. 2002

Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST). Compilations spéciales pour la Direction de la recherche économique et scientifique

Ministère du Revenu du Québec (MRQ). Crédits d'impôt pour les entreprises 1997 à 2000

Observatoire des sciences et des technologies (OST). Compilations spéciales sur les brevets pour la Direction de la recherche économique et scientifique. 2002-05-03

Sites Web des ministères provinciaux canadiens.
Statistique Canada. Activités scientifiques fédérales. Rapports d'activités 1997-1998 à 2001 2002
Statistique Canada. Compilations spéciales pour la Direction de la recherche économique et scientifique. 2002
Statistique Canada. Recherche et développement industriels. Rapports d'activités 1997 à 2002
Statistique Canada. Activités scientifiques fédérales. Éditions 1997-1998 à 2001-2002

griculture, Pêcheries
et Alimentation
Québec